



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 41 02 055 A 1**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**A 61 L 2/20**  
A 61 L 2/26  
C 01 B 13/10  
A 61 B 1/00  
// C 01 B 15/01

21 Aktenzeichen: P 41 02 055.3  
22 Anmeldetag: 24. 1. 91  
43 Offenlegungstag: 1. 8. 91

DE 41 02 055 A 1

30 Unionspriorität: 32 33 31  
28.01.90 JP 2-15049 09.05.90 JP 2-119133  
71 Anmelder:  
Olympus Optical Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP  
74 Vertreter:  
Kuhnen, R., Dipl.-Ing.; Wacker, P., Dipl.-Ing.  
Dipl.-Wirtsch.-Ing.; Fürniß, P., Dipl.-Chem.  
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte; Hübner, H., Dipl.-Ing.,  
Rechtsanw.; Brandl, F., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 8050  
Freising

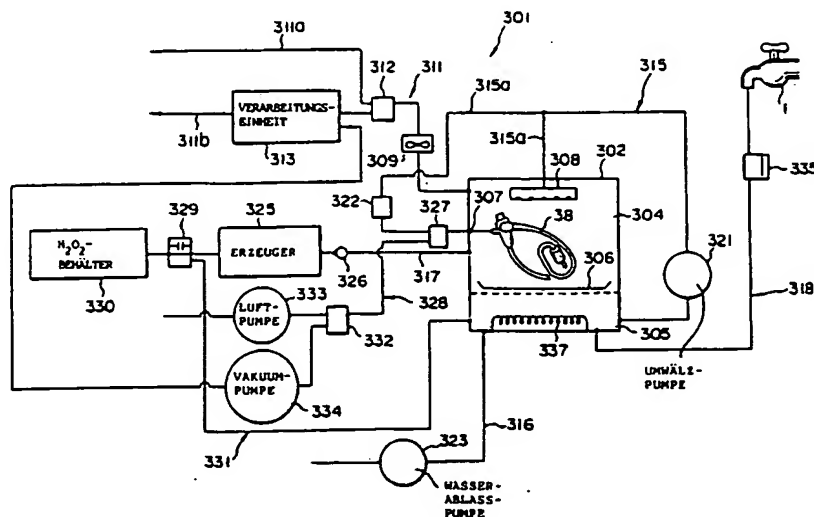
72 Erfinder:  
Abe, Masato, Hachioji, Tokio/Tokyo, JP; Negoro,  
Daisaku, Hino, Tokio/Tokyo, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Desinfektionsvorrichtung für Endoskope

57 Eine Desinfektionsvorrichtung für Endoskope umfaßt einen Behälter oder eine Wanne (302) zur Aufnahme eines zu reinigenden Endoskops (38), eine Erzeugereinheit (325) zur Erzeugung von oxidierendem Gas, welches zur Desinfektion des Endoskops (38) verwendet wird, eine Zufuhrleitung (317) zur Zufuhr des oxidierenden Gases von der Erzeugungsein-

heit (325) zu der Wanne (302), eine Entfernungsvorrichtung (313) zum Verarbeiten und Entfernen des oxidierenden Gases aus der Wanne (302) und eine Absaugpumpe (334) zur Erzeugung eines Unterdruckes in wenigstens einem Kanal des Endoskops (38).



DE 41 02 055 A 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Reinigen und Desinfizieren von Gegenständen und insbesondere eine Desinfektionsvorrichtung für Endoskope, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 5 bzw. 6 bzw. 10.

Eine Vorrichtung zum Reinigen und Desinfizieren von Endoskopen ist beispielsweise aus der JP-OS 60-90 531 bekannt geworden. Bei dieser bekannten Vorrichtung wird eine Reinigungsflüssigkeit durch eine Düse auf die äußere Oberfläche eines Endoskopes gesprüht, welches sich in einer Reinigungswanne befindet, wobei die Reinigungsflüssigkeit weiterhin in den oder die Kanäle des Endoskopes eingebracht wird. Hierdurch werden die inneren und äußeren Oberflächen des Endoskopes abgereinigt. Danach werden die inneren und äußeren Oberflächen des Endoskopes durch Eintauchen des Endoskopes in eine antiseptische Lösung desinfiziert, wobei die Lösung in die Reinigungswanne eingefüllt wird, so daß das Endoskop vollständig untertaucht. Nach dem Desinfektionsvorgang wird Spülwasser über die Düse auf die äußere Oberfläche des Endoskopes aufgesprüht und weiterhin in den oder die Kanäle des Endoskopes eingebracht, wie dies bereits während des Reinigungsvorganges stattgefunden hat. Hierdurch wird das Endoskop innen und außen gespült. Schließlich wird in den oder die Endoskopkanäle Luft eingeblasen, um noch verbleibendes Wasser auszutreiben.

Der Desinfektionsablauf, wie er soeben beschrieben wurde, benötigt jedoch eine Mehrzahl von Prozessschritten und viel Zeit, was wiederum zu erhöhten Kosten führt.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Desinfektionsvorrichtung für Endoskope nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 5 bzw. 6 bzw. 10 so auszubilden, daß der Desinfektionsgrad verbessert werden kann, wobei gleichzeitig Zeit und Kosten für die Desinfektion abnehmen.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch die im Anspruch 1 bzw. 5 bzw. 6 bzw. 10 angegebenen Merkmale.

Gemäß eines Aspektes der vorliegenden Erfindung wird das oxidierende Gas durch den Kanal des Endoskopes hindurch, der im Regelfall langgestreckt ist, diffundiert, so daß der Kanal gründlich und vollständig desinfiziert werden kann.

Gemäß eines weiteren Aspektes der vorliegenden Erfindung kann ozonisiertes Wasser, welches zur Desinfektion verwendet wird zurückgewonnen werden, so daß die Desinfektionswirksamkeit des Endoskopes verbessert und gleichzeitig Betriebskosten der gesamten Vorrichtung verringert werden können.

Gemäß eines weiteren Aspektes der vorliegenden Erfindung läßt sich Dampf des ozonisierten Wassers zur Desinfektion verwenden, so daß weniger ozonisiertes Wasser als in herkömmlichen Vorrichtungen verwendet werden muß, bei denen das Endoskop vollständig in das ozonisierte Wasser eingetaucht wird, so daß sich die Reinigungskosten zusätzlich verringern.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den jeweiligen Unteransprüchen.

Weitere Einzelheiten, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

Es zeigt:

Fig. 1 schematisch eine Desinfektionsvorrichtung für Endoskope gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine äußere perspektivische Ansicht der Vorrichtung der ersten Ausführungsform;

Fig. 3 ein Bedienungsfeld der Desinfektionsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 4 ein Zeitdiagramm zur Erläuterung der Arbeitsweise der Desinfektionsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 5 ein Zeitdiagramm zur Erläuterung der Arbeitsweise einer Desinfektionsvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 6 schematisch eine Desinfektionsvorrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 7 ein Zeitdiagramm zur Erläuterung der Arbeitsweise der dritten Ausführungsform;

Fig. 8 schematisch eine Modifikation der Desinfektionsprozedur bei der erfindungsgemäßen Desinfektionsvorrichtung;

Fig. 9 ein Zeitdiagramm zur Erläuterung einer ersten Modifikation einer Abgabe- oder Ablaufprozedur von ozonisiertem Wasser bei der erfindungsgemäßen Desinfektionsvorrichtung;

Fig. 10 und 11 ein Strömungsdiagramm und ein Zeitdiagramm zur Erläuterung einer zweiten Abwandlung der Abgabe- oder Ablaufprozedur ozonisierten Wassers;

Fig. 12 ein Strömungsdiagramm zur Erläuterung einer dritten Abwandlung der Abgabe- oder Ablaufprozedur ozonisierten Wassers;

Fig. 13 schematisch eine vierte erfindungsgemäße Ausführungsform einer Desinfektionsvorrichtung;

Fig. 14 ein Zeitdiagramm zur Erläuterung der Arbeitsweise der Ausführungsform gemäß Fig. 13;

Fig. 15 ein Strömungsdiagramm einer Abwandlung der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 16 ein Strömungsdiagramm einer fünften Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Desinfektionsvorrichtung;

Fig. 17 schematisch die Anschlußanordnung zwischen einem Konnektor und einem Endoskop aus Fig. 16;

Fig. 18 und 19 Zeitdiagramme zur Erläuterung der Arbeitsweise der fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 20 ein Strömungsdiagramm einer Abwandlung der fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

In den Fig. 1 bis 4 ist eine erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in Form einer Desinfektionsvorrichtung für Endoskope oder einer Endoskop-Reinigungs- und -desinfektionsvorrichtung dargestellt, welche im wesentlichen aus fünf Systemen besteht, nämlich einem Wasserzufuhrsystem t, einem Erzeugungssystem b für ozonisiertes Wasser oder Ozon-Wasser, einem Reinigungs- und Desinfektionssystem c, einem Ozonablaß-System d und einem Wasserauslaß- oder -ablaßsystem e. Diese Systeme sind in einer Haupteinheit der erfindungsgemäßen Vorrichtung angeordnet.

Zunächst wird das Wasserzufuhrsystem t näher erläutert. Gemäß Fig. 1 ist eine Wasserquelle 1 über ein erstes Dreiwegeventil 2 mit dem Wassereinlaß 4 eines Ionentauschers 3 und einem zweiten Dreiwegeventil 5 verbunden. Das erste Dreiwegeventil 2 ist über eine Ionentauscherleitung 6 mit dem Einlaß 4 des Ionentauschers 3 und über eine Anschlußleitung 7 mit dem zwei-

ten Dreiwegeventil 5 verbunden. Das zweite Dreiwegeventil 5 ist über eine Heißwassertankleitung 8, einem Heißwassertank 9 und ein elektromagnetisches Ventil 10 mit einer Reinigungs- und Desinfektionswanne 11 oder einem Reinigungs- und Desinfektionsbehälter 11 verbunden. Der Heißwassertank 9 beinhaltet weitaus mehr Wasser, welches pro Zyklus der Heißwasserreinigung verbraucht werden muß. Das zweite Dreiwegeventil 5 ist mit einer Desinfektionswannenleitung 12 mit der Reinigungs- und Desinfektionswanne 11 verbunden. In dem Heißwassertank 9 befinden sich ein erstes Heizelement 13 und ein Schwimmerschalter 58, mit dem eine gegebene Wassermenge meßbar ist.

Nachfolgend wird das Erzeugungssystem b für ozonisiertes Wasser beschrieben. Ein Wasserauslaß 14 des Ionentauschers 3 ist mit einer Ionentauscher-Wasserzufuhrleitung 16 mit dem oberen Abschnitt eines Gas/Flüssigkeitskontaktturmes 15 in Verbindung. In der Zufuhrleitung 16 befindet sich ein elektromagnetisches Ventil 17. Der Kontakturm 15 zur Aufnahme des erzeugten ozonisierten Wassers ist mit einem Schwimmerschalter 18 versehen, der hierin an einer bestimmten Stelle angeordnet ist, so daß eine festgelegte Menge von im Ionentauscher behandeltem Wasser aufnehmbar ist. Weiterhin ist ein Sauerstoffzylinder oder eine Sauerstoffflasche 19 vorgesehen, die mit einem Einlaß 22 eines Ozonisierers 21 über eine Sauerstoffzufuhrleitung 20 in Verbindung steht, wobei in der Leitung 20 ein elektromagnetisches Ventil 23 vorgesehen ist. Ein Auslaß 24 des Ozonisierers 21 ist mit einer Leitung 25 mit einem Diffusor 26 in Verbindung, der in der Bodenfläche des Kontakturmes 15 angeordnet ist. Die Zufuhrleitung 25 weist ein Rückschlagventil 27 auf. Das Rückschlagventil 27 dient dazu, ein Ausströmen aus dem Kontakturm 15 in den Ozonisierer 21 zu verhindern.

Der Diffusor 26 ist beispielsweise aus porösem keramischem Material mit einer großen Porenanzahl gefertigt. Die Zufuhrleitung 25 weist eine Konzentrations-Meßleitung 28 auf, welche zwischen dem Auslaß 24 des Ozonisierers 21 und dem Rückschlagventil 27 abzweigt. Diese Meßleitung 28 steht mit einem Meßgerät 29 für die Ozonkonzentration in Verbindung.

Die Bodenfläche des Kontakturmes 15 steht mit der Wanne 11 über eine Zufuhrleitung 31 in Verbindung, welche ebenfalls ein elektromagnetisches Ventil 30 aufweist, und als Ozonwasser-Zufuhreinrichtung dient. Die Zufuhrleitung 31 verzweigt in eine Wannenzufuhrleitung 32 und eine Kanalzufuhrleitung 33.

Die Wanne 11 weist eine kreisförmig umlaufende Öffnung 34 unmittelbar benachbart der Bodenfläche auf, welche über eine Rückführleitung 35 mit dem oberen Abschnitt des Kontakturmes 15 in Verbindung steht. Die Rückführleitung 34 weist ein elektromagnetisches Ventil 36 auf, sowie eine Rückföhrpumpe 37, so daß ozonisiertes Wasser in den Kontakturm 15 rückföhrbar ist.

Nachfolgend wird das Reinigungs- und Desinfektionssystem c näher erläutert. Die Reinigungs- und Desinfektionswanne 11 in dem System c beinhaltet ein Haltenetz 39, auf welches ein Endoskop 38 gelegt werden kann, sowie einen Schwimmerschalter 40, der in einer bestimmten Lage angeordnet ist, um die nötige Wassermenge für einen Eintauchvorgang festzulegen. Eine Umlaufleitung 41 verläuft von der Bodenfläche der Wanne 11 zu einer Reinigungspumpe 42 und von da an in zwei einzelnen Pfaden: einer hiervon steht mit einem Kanalzufuhranschluß in Verbindung und der andere über ein elektromagnetisches Ventil 43 mit einer Reini-

gungsdüse in der Wanne 11. Die Reinigungsdüse dreht sich unter Wasserdruck. Die Wanne 11 weist weiterhin ein zweites Heizelement 45 auf. Der Kanalzufuhranschluß ist mit einer Luftzuföhrpumpe 46 in Verbindung.

Nachfolgend wird das Ozonauslaß- oder -ablaßsystem d beschrieben. Es liegen zwei Ozonauslaß-Leitungen 47 vor, welche vom oberen Abschnitt des Kontakturmes 15 und der Wanne 11 über Rückschlagventile 48 und 49 zusammenlaufen und über ein Gebläse 50 zu einem Ozonverarbeitungs-Katalysator 51 und von da zur Außenseite der Haupteinheit 52 laufen. Das Rückschlagventil 48 dient dazu, daß Ozon-Abgas nur von dem Kontakturm 15 zu dem Gebläse 50 gelangt, wohingegen das Ventil 49 einen ähnlichen Gasfluß nur von der Wanne 11 zu dem Gebläse 50 erlaubt.

Schließlich wird nachfolgend noch das Wasserauslaß- oder -ablaßsystem e erläutert. Eine Wasserablaßleitung 53 des Auslaßsystemes e erstreckt sich von einer Ablaßöffnung 54 im unteren Abschnitt der Wanne 11 über einen Filter 55 und ein Ventil 56 sowie einer Pumpe 57 zur Außenseite der Haupteinheit 52.

Gemäß Fig. 2 lassen sich der Ionentauscher 3, der Katalysator 53 und der Sauerstoffbehälter 19 — falls nötig — aus einer Komponentenkammer 60 der Haupteinheit 52 entfernen und durch entsprechende neue Elemente ersetzen, was durch Öffnen einer Tür 61 bewerkstelligt werden kann.

Wie weiterhin aus den Fig. 2 und 3 hervorgeht, ist an der Haupteinheit 52 ein Bedienungsfeld 70 angeordnet, wobei das Bedienungsfeld 70 gemäß Fig. 3 einen Wählschalter 71 zum Festsetzen der Zeitdauer für die Reinigungsperiode, einen Wählschalter 72 zum Festsetzen der Zeitdauer der Desinfektion, einen Wählschalter 73 zum Festsetzen der Zeitdauer für das Trocknen, einen Startschalter 74, eine Stoppschalter 75 und ein Anzeigenfenster 76 aufweist, mittels dem Restzeit und eventuelle Fehler anzeigbar sind. Weiterhin sind Prozeßauswahlschalter 77, 78, 79, 80 und 81 für fünf Ablaufschritte vorgesehen, nämlich "Fertig", "Reinigen", "Desinfektion", "Trocknen" und Ozonwasser. Jeder der fünf Schritte wird bei seiner Anwahl visuell durch Leuchtdioden oder Anzeigelampen 82, 83, 84, 85 und 86 in dem Bedienungsfeld 70 verifiziert. Weiterhin sind Anzeigelampen 87, 88, 89, 90 und 91 vorgesehen, welche beim Aufleuchten anzeigen, daß der jeweilige Prozeßschritt abgeschlossen ist. Der Wählschalter 81 zur Auswahl eines der fünf Prozeßschritte ist mit einer Schutzabdeckung 92 versehen.

Die Arbeitsweise der bisher beschriebenen Desinfektionsvorrichtung wird nun nachfolgend unter Bezugnahme auf das Zeitdiagramm von Fig. 4 erläutert.

Die Prozedur zum Reinigen und Desinfizieren eines Endoskopes umfaßt insgesamt sieben Schritte, nämlich Vorbereitung 1 — Kaltwasserreinigung 2 (kein Kreislauf) — Heißwasserreinigung 3 (Kreislauf) — Kaltwasserreinigung 4 (kein Kreislauf) — Desinfektion 5 — Trocknen 6 — Ozonwasserablaß 7.

Nachfolgend wird zuerst der Vorbereitungsschritt 1 näher erläutert. Die beiden Dreiwegeventile 2 und 5 werden betätigt, um die Wasserquelle 1 mit dem Heißwassertank 9 in Verbindung zu bringen, der nachfolgend mit Wasser gefüllt wird. Wenn der gewünschte Füllgrad durch den Schalter 58 erfaßt worden ist, wird das Dreiwegeventil 2 umgeschaltet, so daß die Wasserquelle 1 mit dem Ionentauscher 3 in Verbindung steht. Gleichzeitig wird das elektromagnetische Ventil 17 geöffnet, um den Kontakturm 15 mit Wasser aus dem Ionentauscher zu füllen. Die Heizeinrichtung wird zu Beginn des

Schritt 1 betätigt und verbleibt in eingeschaltetem Zustand, um das Wasser in dem Tank 9 auf einen bestimmten Temperaturpegel zu halten; die Überwachung erfolgt durch einen nicht dargestellten Temperaturfühler.

Wenn der Schwimmschalter 18 den gewünschten Füllgrad des Kontaktturmes 15 mit Wasser aus dem Ionentauscher 3 erkennt, wird das Ventil 17 geschlossen. Der Ozonisierer 21 wird dann in Betrieb gesetzt und das elektromagnetische Ventil 23 geöffnet. Ein Strom von Sauerstoffgas wird über einen nicht dargestellten Regulierer von dem Zylinder 19 dem Ozonisierer 21 zugeführt. Als Ergebnis wird Ozongas in dem Ozonisierer 21 erzeugt, wobei die Konzentration des Ozongases von dem Meßgerät 29 in der abzweigenden Meßleitung 28 gemessen wird. Wenn hierbei ein Fehler auftritt, wird dieses angezeigt.

Das Rückschlagventil 27 verhindert ein Rückstromen von ozonisiertem Wasser, so daß der Ozonisierer 21 geschützt ist. Das Ozongas von dem Ozonisierer 21 wird in Form von feinsten Bläschen von dem Diffusor 26 abgegeben und in das aufbereitete Wasser des Kontaktturmes 15 eingebracht. Um die Kontaktzeit des Ozongases mit dem Wasser zu verlängern, um die Auflösung des Ozongases zu verbessern, ist der Kontaktturm 15 so hoch wie nur irgend möglich gebaut.

Während das Ozongas dem Wasser in dem Kontaktturm zugeführt wird, wird der im Wasser nicht gelöste Teil des Ozongases von dem Gebläse 50 abgesaugt und vor dem Abgeben an die Umwelt über den Katalysator 51 geführt. Wenn der Ozonisierer 21 eine bestimmte Zeitdauer lang läuft, wächst die Ozonkonzentration in dem Kontaktturm 15 auf einen bestimmten Wert an, wonach diese Konzentration durch wiederholtes Ein- und Ausschalten des Ozonisierers 21 in geeigneten Intervallen aufrechterhalten wird. Hierbei wird die Konzentration des Ozones unter dem für eine Desinfektion nötigen Wert gehalten, solange der Kühlwasserreinigungsschritt 4 noch nicht abgelaufen ist, wonach dann durch Einschalten des Ozonisierers 21 kurz vor Eintritt in die Desinfektionsphase die Konzentration erhöht wird.

Nachfolgend wird der Kaltwasser-Reinigungsschritt 2 (ohne Kreislauf) beschrieben. Die Ventile 2 und 5 werden betätigt, um die Wasserquelle 1 mit der Reinigungs- und Desinfektionswanne 11 zu verbinden und somit diese mit Wasser zu füllen. Am Ende einer bestimmten Zeitdauer nach Beginn des Füllvorganges betätigt eine nicht dargestellte Zeitschaltvorrichtung das Ventil 43, so daß dieses geöffnet wird und die Reinigungspumpe 42 eingeschaltet. Gleichzeitig wird das Ventil 56 geöffnet und die Pumpe 57 eingeschaltet.

Ein Teil des Reinigungswassers wird der Reinigungsdüse 44 zugeführt, welche daraufhin in Drehung versetzt wird, um die äußeren Oberflächen des Endoskopes abzureinigen, wohingegen ein anderer Teil des Reinigungswassers über den Verbindungsanschluß 64 über eine nicht dargestellte Kupplungsleitung dem Kanal oder den Kanälen des Endoskopes zugeführt wird. Das zu verwendende Reinigungswasser wird von oberhalb des Auslasses 54 genommen und ist somit frisch und nicht verschmutzt.

Das gebrauchte Reinigungswasser wird über den Auslaß 54 zur Außenseite der Haupteinheit 52 gefördert. Bestimmte Partikel in dem gebrauchten Wasser werden durch den Filter 55 entfernt. Mit diesem Schritt 2 wird der größte Schmutz entfernt, der an dem Endoskop und seinen Kanälen nicht allzu stark haftet.

Nachfolgend wird der Heißwasserreinigungsschritt 3 mit Kreislauf beschrieben. Wenn das Ventil 10 geöffnet wird, wird das bereits aufgeheizte und in dem Heißwassertank 9 gelagerte Wasser in die Wanne 11 geleitet. Zu diesem Zeitpunkt ist das zweite Heizelement 45 in der Wanne 11 ebenfalls in Betrieb, um das Wasser in der Wanne 11 während des Reinigungsvorganges auf einer bestimmten Temperatur zu halten. Das Ventil 10 wird von einer nicht dargestellten Zeitschaltvorrichtung nach Ablauf einer bestimmten Zeitdauer nach Beginn der Wasserzufuhr wieder geschlossen. Dann wird das Ventil 43 geöffnet und die Pumpe 42 für eine bestimmte Zeitdauer betätigt. In gleicher Art und Weise wie während des Kaltwasserreinigungsschrittes 2 ohne Kreislauf wird das heiße Wasser sowohl den äußeren Oberflächen als auch den inneren Oberflächen der Kanäle des Endoskopes zugeführt. Das heiße Wasser wird wiederholt für eine gegebene Zeitdauer lang verwendet, so daß auch verbleibender Schmutz mit höherem Haftungsvermögen entfernt werden kann. Unmittelbar nach Abschluß der Zufuhr des Heißwassers von Tank 9 in die Wanne 11 wird das Dreiwegeventil 5 auf seine Schaltseite für den Heißwassertank 9 gebracht, um den Tank 9 wieder aufzufüllen. Weiterhin wird das erste Heizelement 13 in Betrieb gesetzt, um das Wasser in dem Tank auf eine bestimmte Temperatur zu bringen und auf dieser zu halten. Die Gesamtmenge von heißem Wasser, welche in dem Heißwassertank 9 bereit wird, ist erheblich größer als die Menge, die für einen Heißwasser-Reinigungszyklus benötigt wird. Da somit während des Vorbereitungsschrittes das heiße Wasser in einer großen Menge bereits vorbereitet wurde, ist jede zusätzliche Heißwasserzufuhr während der Heißwasserreinigung möglich mit einem Minimum an Zeit, so daß der Reinigungsablauf schneller erfolgen kann.

Kann der Heißwassertank 9 so groß gemacht werden, daß er die für einen normalen Arbeitstag nötige Heißwassermenge speichern kann, ist keine Nachfüll-Zufuhr nötig.

Dem Reinigungswasser kann ein Reinigungsmittel zugefügt werden, um die Reinigungswirksamkeit sowohl während des Kaltwasserreinigungsschrittes 2 als auch des Heißwasserreinigungsschrittes 3 zu verbessern.

Nachfolgend wird der Kaltwasserreinigungsschritt 4 ohne Kreislauf beschrieben. Dieser Schritt umfaßt eine Spülstufe, eine Vorbereitungsstufe für den nachfolgenden Desinfektionsschritt 5 und eine Trocknerstufe zum Entfernen von Wasser aus dem Kanal des Endoskopes. Die Spülstufe entspricht hierbei im wesentlichen dem Kaltwasserreinigungsschritt 2.

In der Vorbereitungsstufe für den Desinfektionsschritt 5 wird das Ventil 23 geöffnet und danach der Ozonisierer 21 betätigt, um die Ozonkonzentration in dem Kontaktturm 15 auf einen für Desinfektionszwecke geeigneten Wert zu heben. In der Trocknerstufe wird die Pumpe 46 in Betrieb gesetzt. Wasser im Kanal des Endoskopes wird durch Luft entfernt, welche über den Anschluß 59 über eine nicht dargestellte Zwischenleitung in das Endoskop gefördert wird. Die Spülstufe bewirkt ein Kühlen des Inneren der Wanne 11, welche durch das heiße Wasser in dem vorhergehenden Heißwasserreinigungsschritt aufgeheizt wurde, so daß verhindert wird, daß die Ozonkonzentration aufgrund eines Niederschlags des Ozonwassers während des Desinfektionsschrittes abnimmt. Weiterhin wird durch die Spülstufe bewirkt, daß Unreinheiten in dem Ozonwasser, welches wiederholt verwendet wird, eliminiert werden,

was einen weiteren wesentlichen Vorteil darstellt.

Nachfolgend wird der Desinfektionsschritt 5 erläutert. Wenn das Ventil 30 geöffnet wird, strömt Ozonwasser aus dem Kontakturm 15, der höher angeordnet ist als die Wanne 11 in diese. Wird durch den Schalter 40 erfaßt, daß eine ausreichende Menge von ozonisiertem Wasser sich in der Wanne befindet, wird das Ventil 30 geschlossen. Dieser Zustand wird für eine gegebene Zeitdauer aufrecht erhalten und das Endoskop ist für die Desinfektion in dem Ozonwasser untergetaucht.

Danach wird das Ventil 36 geöffnet und die Pumpe 37 betätigt. Das Wasser aus der Wanne 11 fließt in der Leitung 35 und wird in den Kontakturm 15 zurückgeführt und dort bis zum nächsten Desinfektionszyklus zwischengespeichert. Zu dieser Zeit wird die Ozonkonzentration in dem Kontakturm 15 geringer, da während des Desinfektionsschrittes ein gewisser Ozonbetrag verbraucht wird.

Die Betätigungsdauer des Ozonisierers 21 in dem Kaltwasserreinigungsschritt 4 wird somit abhängig vom Abnehmen der Ozonkonzentration bestimmt.

Bei der beschriebenen Ausführungsform ist das Meßgerät für die Ozonkonzentration in der Leitung 25 vorgesehen, um die Ozonkonzentration auf der Grundlage unterschiedlicher Parameter zu kontrollieren und zu überwachen; das Meßgerät kann jedoch auch beispielsweise direkt am Kontakturm 15, an der Wanne 11 oder dergleichen angeordnet sein. Weiterhin läßt sich die Ozonströmung vom Ozonisierer 21, die dortige Ozonkonzentration und die Erzeugungszeiten und dergleichen mehr überwachen und steuern.

Nachfolgend wird die Trocknungsstufe 6 beschrieben. Wenn das zweite Heizelement 45 in Betrieb gesetzt wird, steigt die Temperatur in der Wanne 11 an, so daß das ozonisierte Wasser von der äußeren Oberfläche des Endoskopes entfernt und somit diese getrocknet wird. Gleichzeitig wird die Pumpe 46 in Betrieb gesetzt, um dem Kanal oder den Kanälen des Endoskopes Luft zuzuführen, um dort sich befindliches Wasser auszutreiben. Wenn eine Vorrichtung zum Aufheizen der in den Kanal einzubringenden Luft vorgesehen ist, beispielsweise ein Heizgebläse oder dergleichen, wobei sich dieses vorzugsweise in der Zufuhrleitung 33 befindet, kann die Trocknerleistung verbessert werden.

Der Ozonwasser-Ablaschritt 7 wird nun beschrieben. Dieser Schritt wird nur einmal am Ende eines jeden Arbeitstages durchgeführt. Zu Beginn werden die Ventile 30 und 56 und die Pumpe 57 betätigt. Das Ozonwasser in dem Kontakturm 15 wird über die Leitung 53 zur Außenseite der Haupteinheit 52 gefördert. Hier zerfällt das Ozonwasser spontan in  $H_2O$  und  $O_2$ , so daß keinerlei toxische Rückstände verbleiben. Um jedoch Umweltbelastung aufgrund des Ozongases zu verhindern, ist das Abgabende der Leitung 53 direkt mit einem Abfluß verbunden, was jedoch in der Zeichnung nicht näher dargestellt ist.

Die Steuerung der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird nachfolgend beschrieben. Allgemein, wenn der Druckschalter 77 auf dem Bedienungsfeld 70 gemäß Fig. 2 zu Beginn des Arbeitstages gedrückt wird, wird die erste Anzeigelampe 82 beleuchtet. Danach wird der Startschalter 74 betätigt und der Vorbereitungsschritt 1 läuft ab. Nach dem Schritt 1 leuchtet die Anzeigelampe 87, welche anzeigt, daß der erste Schritt abgeschlossen ist. Diese Lampe 87 verbleibt im beleuchteten Zustand, bis der Abgabe- oder Ablaschritt 7 für das Ozonwasser abgeschlossen ist. Der Vorbereitungsschritt 1 wird nur einmal pro Tag zu Beginn des Arbeits-

tages durchgeführt.

Für den Reinigungs- und Desinfektionsvorgang wird eine Abdeckung 62 geöffnet und das zu behandelnde Endoskop wird auf dem Haltenetz 39 angeordnet. Nachfolgend wird die Abdeckung 62 wieder geschlossen.

Unter Verwendung der zweiten, dritten und vierten Wahlschalter 78, 79 und 80 und ihren entsprechenden Wählschaltern 71, 72 und 73 für die jeweiligen Zeitdauern werden die nachfolgenden Schritte selektiv gesteuert.

Beispielsweise wird nun die Steuerung des Reinigungsschrittes erläutert. Wenn nach dem Festsetzen der Reinigungszeit mittels des Wählschalters 71 der Wahlschalter 78 für den zweiten Schritt betätigt wird, leuchtet die zweite Anzeigelampe 83 auf. Wenn nachfolgend der Startschalter 74 betätigt wird, läuft der Reinigungsschritt ab.

Genauer gesagt, der Kaltwasserreinigungsschritt 2 ohne Kreislauf, der Heißwasserreinigungsschritt 3 mit Kreislauf und der Kaltwasserreinigungsschritt 4 ohne Kreislauf werden durchgeführt mit Ausnahme des Auffüllens von Ozongas und der Betätigung des Gebläses. Nachdem diese Schritte abgeschlossen sind, leuchtet die zweite Anzeigelampe 88 auf.

Wenn nun ein Trocknungsvorgang benötigt wird, werden der Zeitwahlschalter 73 und der vierte Schalter 80 zusätzlich zu den oben erwähnten Schalterbetätigungen durchgeführt, bevor der Startschalter 74 gedrückt wird. Die Schritte werden automatisch nacheinander durchgeführt und am Ende eines jeden Schrittes leuchten die Anzeigelampen 87, 88, 89, 90 oder 91 auf und zeigen an, daß die jeweilige Prozeßstufe abgeschlossen worden ist.

Für das Reinigen und Desinfizieren werden die Zeitwahlschalter 71, 72 und 73 entsprechend eingestellt und nachfolgend die zweiten und dritten Wahlschalter 78 und 79 betätigt. Als Antwort auf diese Schalterbetätigung leuchten die ersten bis vierten Lampen 82 bis 85 auf. Wenn nachfolgend der Startschalter 74 gedrückt wird, laufen der Kaltwasserreinigungsschritt 2 ohne Kreislauf, ein Zyklus des Heißwasserreinigungsschrittes 3 mit Kreislauf, der Kaltwasserreinigungsschritt 4 ohne Kreislauf, der Desinfektionsschritt 5 und der Trocknungsschritt 6 ab. Die Anzeigelampen 87 bis 91 leuchten infolge hierzu auf, ähnlich dem oben erwähnten Ablauf.

Nach dem Beenden des letzten Schrittes im täglichen Arbeitsablauf wird die Schutzabdeckung 92 geöffnet und der fünfte Wahlschalter 81 betätigt, wodurch der Abgabe- oder Ablaschritt 7 für das Ozonwasser begonnen wird. Die Schutzabdeckung 92 ist vorgesehen, ein unbeabsichtigtes Betätigen des fünften Schalters auszuschließen, was ansonsten das unbeabsichtigte Ablassen des Ozonwassers zur Folge hätte, welches für den täglichen Arbeitsablauf noch nötig ist.

Wenn der Vorbereitungsschritt länger dauert, da beispielsweise das Heizelement 13 in dem Heißwassertank 9 zu geringe Leistung hat, kann eine separate Zeitschalteinrichtung vorgesehen sein, um den Aufheizvorgang vor dem eigentlichen Vorbereitungsschritt automatisch zu starten, so daß die sofortige Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zu Beginn des Tagesablaufs möglich ist.

Die Reinigungs- und Desinfektionsvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform erlaubt, daß das Ozonwasser wiederholt verwendet wird, was die Einsätze des Ionentauschers reduziert und weniger Ozongas verbraucht, so daß die Betriebskosten verringert sind.

Fig. 5 veranschaulicht die Arbeitsweise einer zweiten

Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, welche vom Aufbau her gleich der ersten Ausführungsform ist; ein Teil des Betriebes unterscheidet sich jedoch von demjenigen der ersten Ausführungsform.

Gemäß Fig. 5 wird im Desinfektionsschritt 5 das erste elektromagnetische Ventil 30 geöffnet und ein Strom von Ozonwasser läuft in die Wanne 11. Nachdem mittels des Schwimmschalters 40 eine gewünschte Füllstandshöhe des Ozonwassers in der Wanne 11 erfaßt worden ist, wird das zweite Ventil 36 geöffnet und die Umwälzpumpe 37 betätigt. Hierbei verbleibt das erste Ventil 30 geöffnet, so daß das Ozonwasser zwischen der Wanne 11 und dem Kontakturm 15 zirkuliert. Während des Kreislaufes wird das Ventil 23 intermittierend geöffnet und der Ozonisierer 21 betrieben, so daß Ozon zugeführt wird, und somit die Ozonkonzentration aufrecht erhalten bleibt. Somit wird das Endoskop durch das Ozonwasser desinfiziert, welches zwischen der Wanne 11 und dem Kontakturm 15 zirkuliert. Nach Abschluß des Desinfektionsschrittes werden das Ventil 30 und das Ventil 36 geschlossen und der Ozonisierer 21 abgeschaltet. Das Ozonwasser wird von der Umwälzpumpe 37 über die Leitung 35 in den Kontakturm 15 zurückgeführt. Die übrigen Teile bzw. Bereiche des Betriebes sind gleich der ersten Ausführungsform.

Der Vorteil der zweiten Ausführungsform liegt darin, daß während des Desinfektionsschrittes 5 das Ozon konstant zugeführt wird, so daß die Ozonkonzentration in dem Ozonwasser nicht abnehmen kann, wie dies in der ersten Ausführungsform der Fall sein kann.

Weiterhin zirkuliert das Ozonwasser konstant, so daß die Kontakte mit jedem Teil des Endoskopes erhöht werden, so daß die Desinfektionswirksamkeit verbessert ist.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 6 und 7 wird nun eine dritte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben bzw. diejenigen Teile oder Bereiche, welche unterschiedlich zur ersten Ausführungsform sind.

Gemäß Fig. 6 sind die Ozonabführleitungen 47 mit Abführanschlüssen 110 und 111 am Kontakturm 15 und der Wanne 11 angeschlossen, wobei die Rückschlagventile 48 und 49 in den Leitungen 47 vorhanden sind. Die Leitungen 47 sind zusammengeführt und laufen zu dem Gebläse 50. Der Auslaß des Gebläses 50 wird wieder in zwei Leitungszweige aufgespalten; einer verläuft über ein Abgabeventil 124 zu dem Ozonkatalysator 51 und die andere wird nochmals in eine Leitung 119 unterteilt, welche sich über ein Abgabeventil 122 zum Katalysator 51 erstreckt, sowie in eine Rückführleitung 120.

Die Rückführleitung 120 steht über eine Rückförpumppe 121 und einem Rückschlagventil 123 mit einem zweiten Diffusor 125 in Verbindung, der in dem Kontakturm 15 angeordnet ist. Weiterhin ist eine Luftaustrittsleitung 127 mit einem Rückschlagventil 126 vorgesehen, welche im oberen Bereich des Kontakturmes 15 beginnt und zur Außenseite der Haupteinheit 52 mündet.

Nachfolgend wird der Betrieb der Desinfektionsvorrichtung gemäß der dritten Ausführungsform von Fig. 6 näher erläutert.

Zur Zufuhr von Ozon-Abgas in den Kontakturm 15 wird das Ventil 23 geöffnet unmittelbar nach dem Betriebsbeginn des Ozonisierers 21 in der zweiten Hälfte des Vorbereitungsschrittes 1, wie in Fig. 7 dargestellt, so daß Ozongas erzeugt und dem Kontakturm 15 zugeführt wird. Gleichzeitig wird die Rückförpumppe 121 betätigt, was es Ozongas ermöglicht, über das Rückschlagventil 48 und das Ventil 122 sowie die Leitung 120

und dem zweiten Diffusor 125 zurück in den Kontakturm 15 zu strömen, um dort wieder in dem bereits vorhandenen Ozonwasser gelöst zu werden.

Wenn der obere Bereich des Kontakturmes 15 unter Unterdruck steht, öffnet das Ventil 126 und zieht Luft von der Gehäuseaußenseite durch die Leitung 127, so daß der Betrieb der Ozonrückgewinnungspumpe 121 niemals unterbrochen werden muß. Um einen Druckanstieg in den Leitungen während des Zirkulierens des Ozonabgases zu verhindern, was zu einer Fehlfunktion der Pumpen oder anderen Komponenten führen kann, wird das Ventil 124 geöffnet, wenn der Druck einen bestimmten Pegel erreicht hat, so daß das Ozonabgas in den Katalysator 51 abgegeben wird. Das Rückschlagventil 123 in der Leitung 120 ist vorgesehen, einen Rückwärtsstrom des Ozonwassers in die Pumpe 121 zu verhindern.

Im nachfolgenden Kaltwasserreinigungsschritt 2 wird zur Erzeugung von Ozongas die Pumpe 121 betätigt, um Ozonabgas auf gleiche Art und Weise wie in der zweiten Hälfte des Vorbereitungsschrittes 1 in den Kontakturm 15 zurückzuführen.

In der zweiten Hälfte des Vorbereitungsschrittes 1 und des Kaltwasserreinigungsschrittes 2 tritt eine kleine Menge von Ozongas aus dem Ozonwasser in dem Kontakturm 15 und der Wanne 11 aus. Um dieses Ozongas in den Kontakturm 15 zurückzuführen, wird die Pumpe 121 in regelmäßigen Zeitabständen betätigt. Dies wird solange fortgeführt, bis der gesamte Tagesablauf beendet ist und das noch verbleibende Ozonwasser abgezogen wird.

Beim Ablassschritt 7 für das Ozonwasser am Ende eines jeden Arbeitstages wird das Ozonabgabe-Richtungsventil 122 so geschaltet, daß das Ozonabgas in dem Kontakturm 15 und der Wanne 11 dem Katalysator 51 zugeführt wird. Somit wird das Ozongas, welches während des Ablassens des Ozonwassers erzeugt wird, in nicht toxischer Form gebunden und kann so entsprechend entsorgt werden.

Die übrigen Arbeitsabläufe oder Betriebsabläufe dieser Ausführungsform sind diejenigen wie in der ersten Ausführungsform.

Die dritte Ausführungsform und auch die erste Ausführungsform erzeugen ein hochwirksames desinfizierendes Ozongas zur Desinfektion des Endoskopes, was die Desinfektion innerhalb eines kurzen Zeitintervalls möglich macht. Somit wird die Reinigungs- und Desinfektionszeit für jedes Endoskop verkürzt, so daß die Anzahl von Endoskopen, welche pro Zeitperiode gereinigt werden können erhöht wird. Weiterhin wird das Ozonabgas wiederholt in den Kontakturm 15 zurückgeführt, so daß ein hoher Ausnutzungsgrad des Ozongases und geringe Betriebskosten möglich sind.

Zusätzliche Ozonkonzentrationsensoren 98 und 99 können sowohl in dem Kontakturm 15 als auch der Wanne 11 angeordnet sein, so daß die Ozonabgas-Rückgewinnungspumpe 121 beim Erfassen einer Ozonkonzentration über einem bestimmten Pegel in dem Kontakturm 15 oder der Wanne 11 betrieben wird und die Pumpe 121 abgeschaltet wird, wenn die Ozonkonzentration wieder unterhalb des Pegels liegt, so daß die Konzentration in dem Ozonwasser erhöht werden kann, indem Ozonabgas mit relativ hoher Konzentration wieder in den Kontakturm 15 zurückgeführt wird.

Nachfolgend werden Modifikationen in dem Desinfektionsschritt 5 der erfindungsgemäßen Desinfektionsvorrichtung beschrieben. Die Anordnung der Vorrichtung gemäß einer ersten Modifikation oder Abwand-



lung ist hierbei identisch zu derjenigen der dritte Ausführungsform.

Bei der ersten Abwandlung wird das Ventil 30 im Desinfektionsschritt 5 geöffnet, so daß das Ozonwasser aus dem Kontakturm 15 entlang der Zufuhrleitung 31 in die Wanne 11 strömen kann, wie in Fig. 6 dargestellt. Wenn dann das Heizelement 45 betrieben wird, wird das Ozonwasser in Ozondampf umgewandelt, der wiederum zur Reinigung und Desinfektion des zu behandelnden Gegenstandes eingesetzt wird. Hierdurch, erhöht sich die Desinfektionsleistung, da Ozondampf wirkungsvoller als Ozonwasser.

In Fig. 8 ist eine zweite Abwandlung dargestellt. Hierbei ist der Auslaß 24 des Ozonisierers 21 mit der Wanne 11 über eine Ozonzufuhrleitung 132 in Verbindung, in welche ein Richtungssteuerventil 133 und ein elektromagnetisches Ventil 131 geschaltet sind. Hierdurch kann Ozongas direkt in die Wanne 11 bei Betrieb des Ozonisierers 21 gefördert werden, indem das Ventil 133 entsprechend umgeschaltet wird, wenn im Desinfektionsschritt 5 das Ventil 131 geöffnet ist. Nachfolgend wird eine geeignete Wassermenge von der Wasserquelle 1 in die Wanne 11 geführt und wenn dann das Heizelement 45 eingeschaltet wird, wird Ozondampf erzeugt und für eine wirksame Desinfektion eingesetzt, da der Ozondampf in der Sättigungsphase in direktem Kontakt mit dem zu desinfizierenden Gegenstand ist. Während dieser Dampfreinigung oder Dampfdesinfektion verbleibt die Rückgewinnungspumpe 37 abgeschaltet.

Beim Desinfektionsschritt entweder der ersten oder der zweiten Abwandlung wird Ozondampf für das Behandeln des Gegenstandes in der Wanne 11 verwendet und eine Rückgewinnung von Ozonabgas aus dem Kontakturm 15 und der Wanne 11 wird nicht durchgeführt, sondern erfolgt in den anderen Schritten ähnlich der dritten Ausführungsform. Um die Arbeitsleistung durch Rückgewinnung von Ozonabgas aus dem Kontakturm 15 während des Desinfektionsvorganges zu erhöhen, kann ein in der Zeichnung nicht dargestelltes elektromagnetisches Ventil der Wanne 11 auf Seite der Ozonabgasleitung 47 zugefügt werden, welches während des Desinfektionsvorganges schließt, um den Ozondampf einzuschließen, wobei gleichzeitig die Rückgewinnungspumpe 121 betrieben wird.

Bei der ersten und zweiten Abwandlung wird nur so viel Ozonwasser benötigt, daß die Wanne 11 mit Ozondampf einer gegebenen Konzentration gefüllt werden kann, so daß weitaus weniger Ozonwasser wie in dem Eintauch- oder Untertauchtyp verwendet werden muß, was wiederum die Betriebskosten verringern hilft.

Obwohl in den bisher beschriebenen Ausführungsformen und Abwandlungen oder Modifikationen das Haltenetz 39 zur Aufnahme des Endoskopes 38 in der Reinigungs- und Desinfektionswanne 11 vorgesehen ist, läßt sich die Wanne 11 insoweit abwandeln, als auch andere Gegenstände behandelt werden können, beispielsweise chirurgische Instrumente, Katheter oder dergleichen.

Unter Bezug auf Fig. 9 erfolgt nun eine Beschreibung einer ersten Abwandlung des Ablaufschrittes 7 für das Ozonwasser.

Hierbei wird das Ventil 30 geöffnet, um eine geeignete Menge von Ozonwasser von dem Kontakturm 15 in die Wanne 11 zu fördern. Danach wird das zweite Heizelement 45 betrieben, um Ozon in Gasphase von dem Ozonwasser zu trennen. Nachdem das Ventil 56 geöffnet worden ist, wird die Abgabepumpe 57 betrieben, um das verbleibende Wasser, welches kein Ozon mehr bein-

haltet, zur Außenseite der Haupteinheit 52 zu fördern.

Danach werden die ersten und zweiten Dreiwegeventile 2 und 3 betätigt, um zwischen der Wasserquelle 1 und der Wanne 11 eine Verbindung zu schaffen. Die Wanne 11 wird hierdurch mit einer bestimmten Menge von Reinigungswasser gefüllt.

Das Ventil 43 wird geöffnet und die Pumpe 42 in Betrieb gesetzt, um das Wasser von der Reinigungsdüse 44 in das Innere der Wanne 11 abzugeben. Dies hat zur Folge, daß der Wasserdampf in der Wanne 11 abgekühlt und kondensiert wird.

Nachdem der Wasserdampf entfernt worden ist, wird das Gebläse 50 betätigt, um Ozongas aus der Wanne 11 dem Katalysator 51 zur Neutralisation zuzuführen. Das neutralisierte Abgas wird dann zur Außenseite der Haupteinheit 52 gefördert.

Ebenso wird das Reinigungswasser in der Wanne 11 zur Außenseite der Haupteinheit 52 durch Öffnen des Ventils 56 und Betrieb der Pumpe 57 gefördert. Diese Abläufe werden wiederholt, bis das Verarbeiten einer gewünschten Menge von Ozonwasser abgeschlossen ist.

Der Wasserdampf in der Wanne 11 wird durch Einspritzen von kaltem Reinigungswasser ins Innere der Wanne 11 kondensiert, so daß lediglich das Ozongas in den Katalysator 51 strömen kann. Da somit dem Katalysator 51 kein Wasserdampf zugeführt wird, läßt sich die Leistung des Katalysators hinsichtlich seiner Neutralisationsaktivität verbessern wobei gleichzeitig die Standzeit des Katalysators verbessert ist, da bekannt ist, daß Leistungsfähigkeit und Lebensdauer des Katalysators 51 im Falle von Wasserdampf verringert sind.

Unter Anwendung der eben beschriebenen Prozedur kann das gebrauchte Ozonwasser sicher und einfach entsorgt werden.

In einer in der Zeichnung nicht dargestellten Abdeckung der Wanne 11 ist vorteilhafter Weise eine Verriegelung derart vorgesehen, daß während des Abgabe- oder Ablaufschrittes 7 für das Ozonwasser diese Abdeckung nicht geöffnet werden kann. Irrtümliches Öffnen der Abdeckung, was das Austreten von Ozongas zur Folge hätte, ist somit ausgeschlossen.

In den Fig. 10 und 11 ist eine zweite Abwandlung des Abgabe- oder Ablaufschrittes 7 für das Ozonwasser dargestellt.

Hierbei ist ein Feuchtigkeitssensor 115 in der Wanne 11 vorgesehen, wobei weiterhin ein elektromagnetisches Ventil 114 in der Ozonabgasleitung 47 zwischen der Wanne 11 und dem Gebläse 50 vorgesehen ist. Beim Ablaufschritt 7 für das Ozonwasser wird das Ventil 114 verriegelt gehalten, so daß der Wasserdampf in der Wanne 11 verbleibt.

Gemäß Fig. 11 erfolgt der Ablaufschritt 7 für das Ozonwasser bei der zweiten Abwandlung in der folgenden Sequenz:

Das Ventil 114 wird zu Beginn geschlossen, was verhindert, daß Ozongas mit Wasserdampf in den Katalysator 51 eintreten kann. In den anderen Schritten, also während der Schritt 7 nicht durchgeführt wird, verbleibt das Ventil 114 offen.

Wie in der ersten Ausführungsform wird das Ozonwasser durch das zweite Heizelement 45 erhitzt, um das Ozongas freizusetzen. Dann wird das Reinigungswasser von der Düse 44 eingesprüht, um den Wasserdampf abzukühlen. Wenn der Feuchtigkeitssensor 115 in der Wanne 11 einen entsprechenden Feuchtigkeitsabfall erfaßt, wird das Ventil 114 geöffnet und das Gebläse 50 in Betrieb gesetzt, um das Ozongas in den Katalysator 51 zu fördern. Durch den Katalysator 51 wird dann das

Ozongas unschädlich gemacht, bevor es endgültig ins Freie abgeblasen wird.

Bei der zweiten Abwandlung verbleibt das Ventil 114 geschlossen und das Gebläse 50 abgeschaltet, bevor nicht die Feuchtigkeit in der Wanne 11 auf einen annehmbaren Pegel während des Abgabevorgangs für das Ozonwasser abgesunken ist, so daß kein Wasserdampf in den Katalysator 51 gelangen kann. Das Ozongas wird somit wirksamer entgiftet und die Standzeit des Katalysators 51 wird erheblich verbessert.

Fig. 12 zeigt eine dritte Abwandlung, bei der eine Anzahl von Rührelementen 116 in Form von kleinen Rotoren oder dergleichen in der Wanne 11 vorgesehen ist, um während des Aufheizens des Ozonwassers mittels des zweiten Heizelementes 45 zusammen zu arbeiten. Die Bewegung der Rührelemente 116 kann die Abspaltung von Ozongas aus dem Ozonwasser während des Aufheizens des Ozonwassers in der Wanne 11 anregen, so daß die Prozeßzeit verkürzt wird.

In den Fig. 13 und 14 ist eine vierte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt. Gemäß Fig. 13 ist die Reinigungs- und Desinfektionswanne 11 zur Aufnahme eines zu reinigenden und zu desinfizierenden Endoskopes vorgesehen. In einem oberen Bereich der Wanne 11 ist eine Haltevorrichtung 136 zur Aufnahme des Endoskopes 38 vorgesehen. Zusätzlich sind in der Wanne 11 ein Anschluß 64 zum Anschluß an jede Kanallart des Endoskopes 38 zur Wasserzufuhr, die Reinigungsdüse 44 zum Besprühen des Endoskopes 38 mit Wasser, ein Auslaßanschluß 138 und der Schwimmerschalter 40 zur Erfassung des Wasserpegels vorgesehen.

Der Anschluß 138 ist mit der Ozonabgasleitung 47, in der das Gebläse 50 angeordnet ist, verbunden und die Leitung 47 ist wiederum mit dem Katalysator 51 in Verbindung, dessen Auslaß mit der Umgebung in Verbindung steht.

Am Boden der Wanne 11 ist das zweite Heizelement 45 zur Erhitzung des Wassers in der Wanne 11 angeordnet.

Die übrigen Leitungen, welche sich von der Wanne 11 aus erstrecken sind eine Wasserumlaufleitung 140, eine Rückführleitung 35a, eine Abableitung 53a, eine Ozonwasserzufuhrleitung 31a, eine Desinfektionsleitung 12a, eine Heißwasserzufuhrleitung 142 und eine Luftzufuhrleitung 144.

Die Leitung 140 steht ausgehend von der Wanne 11 über die Pumpe 42 mit dem Anschluß 64 und der Düse 44 in Verbindung. Durch Betätigen der Pumpe 42 wird das Wasser in der Wanne 11 sowohl dem Anschluß 64 als auch der Düse 44 zugeführt.

Die Abableitung 53a weist das Ablaßventil 56 und die Abpumpung 57 auf, um verbrauchtes Reinigungswasser aus der Wanne 11 einem externen Abflußsystem zuzuführen.

Die Ozonwasserzufuhrleitung 31a dient zur Zufuhr von Ozonwasser aus dem Kontakturm 15 in die Wanne 11 und ist mit dem Zufuhrventil 30 ausgestattet.

Der Kontakturm 15 nimmt Ozon von dem Ozonisierer 21 über den Diffusor 26 aus porösem Material auf und kontaktiert das Ozongas mit Wasser vom Ionentauscher 3, um Ozonwasser oder ozonisiertes Wasser bzw. ozonhaltiges Wasser zu erzeugen. Der Ozonisierer 21 erhält Sauerstoffgas von der Sauerstoffflasche 19 über das Ventil 23 und verarbeitet dieses Sauerstoffgas zur Erzeugung von Ozon. Die Konzentration des Ozongases wird durch das Meßgerät 29 gemessen. Der Ozonisator kann beispielsweise ein Stummmentladungsverfahren (silent discharge method) unter Verwendung von

Sauerstoff benutzen, um das Ozon zu erzeugen. Es sind auch andere Verfahren denkbar, beispielsweise eine optische Reaktionsmethode, ein Hochfrequenz-Elektrolyseverfahren oder dergleichen, um das Ozon zu erzeugen. Weiterhin kann eine sogenannte Festpolymer-Elektrolyse verwendet werden, bei der ein elektrolytischer Film aus einem festen Polymer (beispielsweise eine positive Ionentauschermembran aus einem fluorhaltigen Material) zwischen zwei Elektroden sandwichartig eingeschlossen ist, wobei Reinwasser der positiven Seite zugeführt wird. Hierbei wird der Ozon aus dem Reinwasser durch Elektrolyse erzeugt und ist von daher reiner als dasjenige Ozon, das durch herkömmliche Entladungsverfahren erzeugt wurde.

Der Ionentauscher 3 ist über das erste Dreiwegeventil 2 mit der Wasserquelle 1 verbunden. Der Kontakturm 15 beinhaltet den Schwimmerschalter 18 zur Erfassung des Wasserstandes und weist die Ozonabgasleitung 47 auf.

Die Ozonwasser-Zirkulationsleitung 35a ist für einen Kreislauf des Ozonwassers vorgesehen, bei dem das Ozonwasser von dem Kontakturm 15 über die Leitung 31a der Wanne 11 und von dort zurück zu dem Kontakturm 15 zur Rückgewinnung und erneuten Verwendung geführt wird. Die Leitung 35a ist zwischen der Wanne 11 und dem Kontakturm 15 geschaltet und weist das Ventil 36 und die Umwälzpumpe 37 auf.

Die Heißwasserzufuhrleitung 142 ist an den Heißwassertank 9 angeschlossen, der wiederum mit einer abzweigenden Leitung in Verbindung steht, welche von dem zweiten Dreiwegeventil 5 über die Wasserzufuhrleitung 12a verläuft. Wenn die ersten und zweiten Dreiwegeventile 2 und 5 geöffnet sind zur Wasserzufuhrleitung 12a und dem Heißwassertank 9 hin, strömt Wasser von der Wasserquelle 1 in den Heißwassertank 9. In dem Heißwassertank 9 wird das Wasser durch das erste Heizelement 13 erhitzt. Weiterhin ist der Schwimmerschalter 58 in dem Heißwassertank 9 zur Überwachung der Füllstandshöhe vorgesehen. Das Wasser aus dem Heißwassertank 9 wird der Wanne 11 zugeführt, wenn das Ventil 10 in der Heißwasserzufuhrleitung 142 geöffnet wird.

Luft von der Luftzufuhrleitung 144 der Luftpumpe 46 wird über den Anschluß 64 in den Kanal oder die Kanäle des Endoskopes 38 gefördert.

Die Wanne 11 ist luftdicht versiegelt, um den Austritt von Ozongas zu verhindern. In den Leitungen befinden sich Rückschlagventile 146 oder andere Fluidsteuerungs- oder Rückströmverhinderungseinrichtungen.

Der Betrieb der Reinigungs- und Desinfektionsvorrichtung mit obigem Aufbau wird nun unter Bezug auf das Zeitdiagramm von Fig. 14 näher erläutert. Im Betrieb sind ein Vorbereitungsschritt, ein Reinigungsschritt, ein Kühschritt und ein Desinfektionsschritt hintereinander vorgesehen, welche alle über ein in der Zeichnung nicht dargestelltes zentrales Steuersystem gesteuert werden.

Nachfolgend wird nun der Vorbereitungsschritt näher erläutert. Vor dem Starten der Desinfektionsvorrichtung werden die ersten und zweiten Dreiwegeventile 2 und 5 in die Wasserzufuhrstellung geschaltet, um Wasser von der Wasserquelle 1 in den Heißwassertank 9 zu fördern. Während die Desinfektionsvorrichtung nicht verwendet wird, also beispielsweise bei Nacht, wird das Wasser in dem Heißwassertank 9 durch Betrieb der zweiten Heizeinrichtung 13 erhitzt. Eine bestimmte Menge des heißen Wassers, beispielsweise nötig für den Betrieb eines Arbeitstages verbleibt aufge-



heizt und gespeichert.

Nachfolgend wird der Ablauf des Reinigungsschrittes erläutert. In der ersten Hälfte dieses Schrittes wird das zweite Dreiwegeventil 5 auf Seite der Wasserzufuhrleitung 12a geschaltet, wohingegen das erste Dreiwegeventil 2 in der Wasserzufuhrstellung bleibt, um normal temperiertes Wasser von der Wasserquelle 1 über die Zufuhrleitung 12a direkt in die Wanne 11 zu fördern, d. h. für gewöhnlich hier einzusprühen. Gleichzeitig wird die Reinigungspumpe 42 angetrieben, um das normal temperierte Wasser in der Zirkulationsleitung 140 zu fördern. Wenn danach das Ablaßventil 56 der Ablaßleitung 53a geöffnet und die Pumpe 57 betrieben wird, wird gebrauchtes Reinigungswasser aus der Wanne 11, welches mit einer Schmutzfracht beladen ist zu einem nicht dargestellten Abllaßsystem gefördert, so daß die Entsorgung von intensivem und starkem Schmutz sichergestellt ist.

In der zweiten Hälfte des Reinigungsschrittes wird das Ventil 10 geöffnet, wohingegen das erste Dreiwegeventil 2 geschlossen wird, um das Heißwasser aus dem Heißwassertank 9 über die Zufuhrleitung 142 der Wanne 11 zuzuführen. Hierbei verbleibt das Ablaßventil 56 geschlossen und die Pumpe 57 außer Betrieb. Wenn die Pumpe 42 betrieben wird, zirkuliert das heiße Wasser in der Wanne 11 und der Leitung 140, so daß Außenseite und Innenseite des Endoskopes 38 gereinigt werden. Die Verwendung von heißem Wasser zur Abreinigung des Endoskopes 38 bewirkt eine höhere Reinigungskapazität als bei normal temperiertem Wasser und stellt auch die Entfernung von hartnäckigen Verunreinigungen sicher. Das heiße Wasser wird auf einer bestimmten Temperatur durch Hitzestrahlung von dem zweiten Heizelement 45 gehalten. Hierbei kann dem Reinigungswasser auch noch ein geeignetes Reinigungsmittel zugefügt werden, um den Reinigungseffekt zu verbessern.

Schließlich wird das Ablaßventil 56 in der Wasserablaßleitung 53a geöffnet und die Wasserablaßpumpe 57 wird betrieben, um das gebrauchte Reinigungswasser aus der Wanne 11 über die Leitung 53a zu einem externen Abflußsystem zu fördern.

Nachfolgend wird der Kühle Schritt erläutert. Die ersten und zweiten Dreiwegeventile 2 und 5 werden auf die Wasserzufuhrseite geschaltet bzw. die Seite der Wasserzufuhrleitung 12a geschaltet, um einen Sprühnebel von normal temperiertem Wasser von der Wasserquelle 1 über die Leitung 12a in die Wanne 11 einzubringen. Das eingesprühte Wasser verringert die Temperatur und den Feuchtigkeitsgehalt in der Wanne 11. Genauer gesagt, der Wasserdampf in der Wanne 11, in der eine Heißdampfatmosfera von ungefähr 60°C von dem vorhergehenden Heißwasserreinigungsschritt herrscht, wird durch das Einsprühen von normal temperiertem Wasser kondensiert, so daß Temperatur und auch Feuchtigkeit drastisch abnehmen. Hierdurch kann der Desinfektionsschritt mit Ozon, der nachfolgend durchgeführt wird, wirksamer durchgeführt werden.

Der Ablauf des Desinfektionsschrittes wird nun erläutert. Das erste Dreiwegeventil 2 wird auf die Seite des Ionentauschers 3 zur Zufuhr von Wasser in den Ionentauscher 3 geschaltet. Im Ionentauscher behandeltes Wasser wird dann dem Kontaktturm 15 zugeführt. Durch Öffnen des Ventils 23 strömt Sauerstoff aus der Sauerstoffflasche 19 in den Ozonisierer 21. Das hier erzeugte Ozongas wird von dem Diffusor 26 in das Wasser in dem Gas/Flüssigkeits-Kontaktturm 15 abgegeben. Der Diffusor 26 ist aus porösem Material, um das Ozon-

gas in Form von Feinstbläschen abzugeben, so daß die Lösung des Ozons im Wasser verbessert ist. Das ozonhaltige oder ozonisierte Wasser wird dann über die Ozonwasserzufuhrleitung 31a der Wanne 11 zugeführt, wenn das zugehörige Ventil 30 geöffnet wird. Da der Kontaktturm 15 höher als die Wanne 11 angeordnet ist, kann das ozonisierte Wasser ohne Schwierigkeiten unter Schwerkrafteinfluß in die Wanne 11 strömen.

Wenn die Kreislaufpumpe 37 in der Leitung 35a und das Rückgewinnungsventil 36 betrieben bzw. geöffnet werden, kehrt das Ozonwasser aus der Wanne 11 über die Leitung 35a zurück in den Kontaktturm 15, um die Ozonkonzentration in der Reinigungs- und Desinfektionswanne 11 wieder zu erhöhen. Das Ozonwasser, das in dem Kontaktturm 15 so wieder aufbereitet worden ist, wird dann während des Kreislaufs wieder der Wanne 11 zugeführt.

Der Desinfektionsvorgang wird unter Verwendung des Ozonwassers durchgeführt, welches zwischen der Wanne 11 und dem Kontaktturm 15 zirkuliert, so daß die Ozonkonzentration wirksam hochgehalten wird. Somit kann die Ozonkonzentration, die sonst während des Desinfektionsvorganges abnimmt durch diesen Kreislauf auf einem bestimmten Wert gehalten werden, so daß der Sterilitätseffekt sichergestellt ist.

Ozongas, das aus dem Ozonwasser in der Wanne 11 und/oder dem Kontaktturm 15 entweicht, wird durch das Gebläse 50 über die Leitung 47 in den Ozonkatalysator 51 gefördert, dort unschädlich gemacht und abgegeben. Das nach dem Desinfektionsprogramm vorliegende ozonhaltige Wasser wird von der Wasserablaßleitung 52a abgezogen und kann nach entsprechender Aufbereitung entweder in ein nicht dargestelltes Kanalsystem abgelassen werden oder aber aufgrund der unkritischen Entsorgungseigenschaften direkt abgelassen werden.

Am Ende sowohl des Reinigungs-, Kühl- oder Desinfektionsschrittes wird die Pumpe 46 betrieben, um Luft über die Luftzufuhrleitung 144 in den Kanal oder die Kanäle des Endoskopes 38 einzufördern, so daß verbleibendes Reinigungswasser, Kühlwasser oder Ozonwasser aus dem Kanal oder den Kanälen ausgetrieben wird.

In der vierten Ausführungsform kann das Gebläse 50 verwendet werden, um den Wasserdampf gewaltsam aus der Wanne 11 zur Außenseite zu fördern, um einen Kühlevorgang zu bewirken, so daß die Temperatur und die Feuchtigkeit in der Wanne 11 verringert wird.

Fig. 15 zeigt eine Abwandlung der vierten Ausführungsform, bei der einen Kühleinheit 148 zur Zufuhr von kalter Luft in die Wanne 11 vorgesehen ist. Genauer gesagt, im Kühle Schritt wird die Kühleinheit 148 betrieben, um kalte Luft in die Wanne 11 einzubringen, um diese bzw. deren Innenraum zu kühlen, während das Abgasgebläse 50 läuft, so daß Temperatur und Feuchtigkeit in der Wanne 11 schnell verringert werden können.

Eine fünfte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist in den Fig. 16 bis 19 dargestellt.

Hierbei zeigt Fig. 16 schematisch die Anordnung einer Endoskopreinigungs- und Desinfektionsvorrichtung 301, wobei mit dem Bezugszeichen 302 eine Wanne zur Aufnahme eines zu reinigenden und desinfizierenden Endoskopes 38 bezeichnet ist. Die Wanne 302 ist in einen oberen und einen unteren Abschnitt unterteilt, nämlich in eine Reinigungskammer 304 und einen Reinigungswassertank 305. Die Reinigungskammer 304 weist eine Trägervorrichtung 306 auf, welche geeignet ausgebildet ist, das zu reinigende und zu desinfizierende Ob-

jekt, also insbesondere das Endoskop 38 aufzunehmen. Weiterhin ist ein Anschluß 307 vorgesehen, mit dem Reinigungswasser und Luft in die Kanäle des Endoskopes 38 einbringbar sind, sowie eine Sprühdüse 308 zum Aufsprühen des Reinigungswassers auf das Endoskop 38. Die Reinigungskammer 304 ist am oberen Ende mit einer Ablaßleitung 311 verbunden, in der sich ein Abgasgebläse 309 befindet. Die Leitung 311 ist über ein elektromagnetisches Abgasventil 312 in zwei Zweige unterteilt, nämlich eine Abgasleitung 311a, welche direkt mit der Atmosphäre verbunden ist und eine weitere Abgasleitung 311b, welche noch eine Verarbeitungseinheit 313 für Wasserstoffperoxid-Gas aufweist, mittels der das Wasserstoffperoxid-Gas unschädlich bzw. ungiftig gemacht werden kann. Das Wasserstoffperoxid-Gas, welches in der Abgasleitung 311b strömt, kann durch die Verarbeitungseinheit 313 entsprechend behandelt werden, um als ungiftiges Gas an die Atmosphäre abgegeben werden zu können.

Die Wanne 302 weist neben der Abgasleitung 311 noch vier weitere Leitungen auf, nämlich eine Kreislaufleitung 315, eine Wasserablaßleitung 316, eine Wasserstoffperoxid-Zufuhrleitung 317 und eine Wasserzufuhrleitung 318.

Die Leitung 315 verläuft zu einer Umwälzpumpe 321 und ist in zwei Abschnitte 315a und 315b unterteilt, welche mit dem Anschluß 307 bzw. der Düse 308 in Verbindung stehen. Die Leitung 315a weist ein Auf/Zu-Ventil 322 auf und verläuft zu dem Anschluß 307. Weiterhin ist ein erstes Richtungssteuerventil 327 an der stromaufwärtigen Seite des Ventils 322 in der Leitung 315a vorgesehen. Die Leitung 315a ist ebenfalls mit dem ersten Richtungssteuerventil 327 an eine Zufuhr/Ablaßleitung 328 angeschlossen.

Die Wasserablaßleitung 316 weist eine Absaugpumpe 323 auf und verläuft zu einem nicht näher dargestellten externen Abflußsystem.

Die Zufuhrleitung 317 ist vorgesehen, ein Oxidationsmittel, beispielsweise Wasserstoffperoxid ( $H_2O_2$ ) in gasförmigem Zustand in die Reinigungskammer 304 der Wanne 302 zu fördern. Genauer gesagt, ein Wasserstoffperoxidgas von einer entsprechenden Erzeugungsvorrichtung wird über die Gaszufuhrleitung 317 in die Wanne 302 gefördert. Hierzu ist die Zufuhrleitung 317 mit einem Wasserstoffperoxidgas-Erzeuger 325 in Verbindung, der somit mit der Reinigungskammer 305 der Wanne 302 über ein Rückschlagventil 326 und die Gaszufuhrleitung 317 in Verbindung steht.

Der Gasgenerator oder -erzeuger 325 steht weiterhin über ein elektromagnetisches Richtungssteuerventil 329 mit einem Behälter 330 zur Aufnahme flüssigen Wasserstoffperoxids in Verbindung. Der Behälter 330 ist mit dem Ventil 329 über eine Leitung 331 in Verbindung, welche sich zu dem Tank 305 der Wanne 302 erstreckt. Unter Verwendung des Richtungssteuerventils 329 kann flüssiges Wasserstoffperoxid von dem Behälter 330 direkt dem Tank 305 der Wanne 302 zugeführt werden.

Die Zufuhr/Ablaßleitung 328, welche an dem Ventil 327 angeschlossen ist, steht über ein zweites Ventil mit einer Luftpumpe 333 und einer Unterdruckpumpe 334 in Verbindung. Die Unterdruckpumpe oder Vakuumpumpe 334 ist mit ihrer Förderseite mit einer Dampfverarbeitungseinheit 313 in Verbindung.

Die Wasserzufuhrleitung 318 umfaßt weiterhin ein Wasserzufuhrventil 335 zur Zufuhr von Wasser von der Wasserquelle 1 zu dem Tank 305 der Wanne 302. In dem Tank 305 ist noch ein Heizeinrichtung 337 angeordnet.

Nachfolgend wird das Endoskop 38 anhand von Fig. 17 näher erläutert. Gemäß Fig. 17 weist das Endoskop 38 einen Luftzufuhrkanal 341, einen Wasserzufuhrkanal 342 und einen Absaugkanal 343 auf, welche alle gemeinsam in einem Hauptkörper 340 angeordnet sind. Ein Luft- und Wasserzufuhrzylinder 344 für ein Luft/Wasser-Umschaltventil unterbricht sowohl den Luftzufuhrkanal 341 als auch den Wasserzufuhrkanal 342. In den Zylinder 344 ist jedoch beim Reinigungsvorgang kein Ventilkörper eingesetzt. Weiterhin ist ein Absaugzylinder 345 für ein Absaugventil in dem Absaugkanal 343 vorgesehen, wobei jedoch beim Reinigungsvorgang ebenfalls kein Ventilkörper eingesetzt ist. Die Kanäle 341 und 342 stehen an ihrem vorderen Ende mit einer Düse 346 in Verbindung, welche vom distalen Ende des Hauptkörpers 340 vorsteht. Das rückwärtige Ende des Kanals 341 ist mit einem Luftzufuhranschluß 347 in Verbindung. Das rückwärtige Ende des Wasserzufuhrkanals 342 steht auf ähnliche Weise mit einem Wasserzufuhranschluß 348 in Verbindung. Der Absaugkanal 343 mündet an seinem einen Ende mit einer Absaugöffnung am distalen Ende des Hauptkörpers 340 und an seinem anderen Ende mit einem Absauganschluß 350. Weiterhin ist noch eine Instrumenteneinführung 351 vorgesehen, welche mit dem Absaugkanal 343 in Verbindung steht.

Die Zylinder 344 und 345 am Endoskop 38, aus denen die Ventilkörper entfernt sind, sind mit einem Anschlußstück 352 lösbar verbunden, welches wiederum mit einer Zufuhr/Absaugleitung 353 in Verbindung steht. Die Leitung 353 weist abzweigende Leitungen 355a und 355b zur Verbindung mit den entsprechenden Zylindern 344 und 345 auf. Das andere Ende der Leitung 353 ist lösbar mit dem Anschluß 307 an einer Seitenwand der Reinigungskammer 304 verbindbar.

Nachfolgend wird die Arbeitsweise dieser so aufgebauten fünften Ausführungsform näher erläutert.

Der Betrieb umfaßt im wesentlichen eine routinemäßige Reinigungs- und Desinfektionsprozedur, die für gewöhnlich am Ende eines Arbeitstages durchgeführt wird und eine intensive Reinigungs- und Desinfektionsprozedur, welche bei bestimmten Anwendungsfällen, beispielsweise Gruppenuntersuchungen im medizinischen Bereich durchgeführt wird. Diese beiden Prozeduren können durch eine nicht dargestellte Steuereinrichtung angewählt werden.

Die routinemäßige Reinigungs- und Desinfektionsprozedur wird nun unter Bezug auf das Zeitdiagramm von Fig. 18 beschrieben. Das Zeitdiagramm zeigt die Schritte des Reinigens, Trocknens und der Desinfektion.

Zunächst wird das Endoskop 38 in der Reinigungskammer 304 der Wanne 302 angeordnet, wobei, wie in Fig. 17 dargestellt, das Anschlußstück 352 mit den beiden Zylindern 344 und 345 verbunden wird. Die Leitung 353 am Anschlußstück 352 wird mit dem Anschluß 307 in der Reinigungskammer 304 verbunden.

Nach dieser Vorbereitung laufen die übrigen Prozessschritte ab. Beim Reinigungsschritt wird das Wasserzufuhrventil 335 in der Leitung 318 geöffnet, um den Tank 305 mit Wasser zu füllen. Die Umwälzpumpe 321 in der Umwälzleitung 315 wird dann betätigt, um Reinigungswasser in dem Tank 305 dem Anschluß 307 und der Sprühdüse 308 zuzuführen. Das Reinigungswasser am Anschluß 307 strömt durch die Kanäle 341, 342 und 343 des Endoskopes 38, welches in der Reinigungskammer 304 des Tanks 302 angeordnet ist.

Das Reinigungswasser, welches der Düse 308 zugeführt wird, wird auf die äußeren Oberflächen des End -

skopes 38 gesprüht. Das Reinigungswasser, welches in den Tank 305 zurückfällt, wird dann über die Leitung 315 für Reinigungszwecke des äußeren und inneren des Endoskopes 38 umgewälzt. Bei Beginn des Reinigungsvorganges wird das Heizelement 337 in dem Tank 305 mit Energie versorgt, um das umgewälzte Reinigungswasser zu erhitzen, so daß die Reinigungswirkung verbessert wird.

In der zweiten Hälfte des Reinigungsschrittes wird die Pumpe 323 in Betrieb gesetzt, um das Reinigungswasser aus dem Tank 305 der Wanne 302 über die Leitung 316 zu entfernen. Weiterhin werden das erste und zweite Richtungssteuerventil 327 und 332 auf Seite der Leitung 328 sowie auf Seite der Pumpe 333 geschaltet, wobei gleichzeitig die Pumpe 333 in Betrieb gesetzt wird, um über den Anschluß 307, die Zufuhr/Absaugleitung 353 und das Anschlußstück 352 Luft in die Kanäle 341 bis 343 einzublasen, welche hierdurch von Wasser befreit werden.

Dieser Vorgang wird während des nachfolgenden Trocknungsprozesses fortgesetzt. Auch das Heizelement 337 verbleibt während des Trocknungsprozesses aktiviert.

Beim Trocknen wird das Gebläse 309 in der Leitung 311 betätigt, während das Ventil 312 auf die Abgasleitung 311a umschaltet. Somit wird das Gas in der Reinigungskammer 304 von der Leitung 311a abgegeben.

Die Luft in der Wanne 302 wird durch das Heizelement 337 erhitzt, was eine Trocknung bewirkt, so daß die äußeren Oberflächen des Endoskopes 38 abgetrocknet werden. Weiterhin zirkuliert die Luft durch die Kanäle 341 bis 343 des Endoskopes 38, so daß das Wasser aus diesen Kanälen ausgetrieben wird.

Wenn der Trocknungsvorgang abgeschlossen ist, beginnt die Desinfektionsprozedur unter Verwendung von Wasserstoffperoxidgas.

Das Richtungssteuerventil 302 wird auf die Seite des Wasserstoffperoxidgas-Erzeugers 325 geschaltet, um eine Verbindung mit dem Behälter 330 herzustellen. Eine beispielsweise 30%ige Wasserstoffperoxidlösung wird dem Erzeuger 325 zugeführt, wo sie erhitzt wird und als Wasserstoffperoxidgas vorliegt. Dieses Gas wird dann durch die Gaszufuhrleitung 317 der Reinigungskammer 304 der Wanne 302 zugeführt. Das Rückschlagventil 326 verhindert hierbei eine Rückwärtsströmung des Reinigungswassers oder von Gas, so daß der Gaserzeuger 325 nicht beschädigt werden kann.

Nachdem die Reinigungskammer 304 der Wanne 302 mit dem Wasserstoffperoxidgas gefüllt ist, werden die ersten und zweiten Ventile 327 und 332 für eine Verbindung mit der Unterdruckpumpe 334 geschaltet. Die Pumpe 334 wird betätigt, um Luft aus den Kanälen 341 bis 343 des Endoskopes über die Leitung 328, den Anschluß 307, die Leitung 353 und das Anschlußstück 352 zu saugen. Dies bewirkt einen Unterdruck in den Kanälen 341 bis 343, so daß das Wasserstoffperoxidgas in der Reinigungskammer 304 über die entsprechenden Kanalöffnungen in diese Kanäle 341 bis 343 einströmt. Das Gas wird hierbei von der Düse 346 und dem Anschluß 347 in den Kanal 341 und von der Düse 346 und dem Anschluß 348 in den Kanal 342 eingesaugt, bevor es dann über den Zylinder 344 in die Leitung 353 gelangt. Weiterhin strömt das Wasserstoffperoxidgas von dem Anschluß 349, dem Anschluß 350 und der Öffnung 351 in den Absaugkanal 343 und von dort durch den Zylinder 345 in die Leitung 353.

Im Ergebnis werden die Kanäle 341 bis 343 vollständig mit Wasserstoffperoxidgas gefüllt. Danach werden

sowohl der Betrieb des Gaserzeugers 325 als auch der Betrieb der Saugpumpe 334 beendet.

Das Wasserstoffperoxidgas verbleibt in den Kanälen 341 bis 343 für eine festgelegte Zeitdauer lang, so daß eine vollständige Desinfektion der Kanäle und der Zylinder zusammen mit den äußeren Oberflächen des Endoskopes 38 sichergestellt ist.

Nach dem Desinfektionsvorgang wird das Abgasventil 312 auf Seite der Verarbeitungseinheit 313 geschaltet, um die Leitung 311 mit der Verarbeitungseinheit 313 zu verbinden. Das Abgasgebläse 309 wird dann betrieben, um das Wasserstoffperoxidgas aus der Wanne 302 in die Wasserstoffperoxidgas-Verarbeitungseinheit 313 zu fördern. Wenn die ersten und zweiten Ventile 327 und 332 auf die Seite der Unterdruckpumpe 334 geschaltet werden und danach diese betätigt wird, wird das noch verbleibende Wasserstoffperoxidgas in den Kanälen 341 bis 343 des Endoskopes 38 ebenfalls in die Verarbeitungseinheit 313 gefördert.

Das Wasserstoffperoxidgas wird in der Verarbeitungseinheit 313 in die unschädlichen Bestandteile  $H_2O$  und  $O_2$  zerlegt und ins Freie abgegeben.

Die Konzentration des Wasserstoffperoxidgases beträgt ungefähr 0,5 ppm und eventuelle Restanteile in dem Endoskop 38 sind vernachlässigbar, da sie spontan ohne toxische Wirkung zerfallen.

Die intensive Reinigungs- und Desinfektionsprozedur, welche in Intervallen kurzer Dauer, zum Beispiel bei Gruppenuntersuchungen durchgeführt wird, wird nun unter Bezug auf Fig. 19 beschrieben. Diese Prozedur umfaßt im wesentlichen einen Reinigungsschritt, einen Desinfektionsschritt und einen Spülschritt.

Die Reinigung wird auf gleiche Art und Weise wie soeben beschrieben durchgeführt, wobei nachfolgend der Desinfektionsschritt erfolgt.

Beim Desinfektionsschritt wird das Wasserzufuhrventil 335 wieder geöffnet, um den Tank 305 der Wanne 302 mit Wasser zu füllen und ebenfalls wird das Ventil 329 auf die Seite der Wasserstoffperoxid-Zufuhrleitung 331 geschaltet, um das Wasserstoffperoxid in flüssiger Phase direkt in den Tank 305 der Wanne 302 zu fördern. Das flüssige Wasserstoffperoxid in dem Behälter 330 ist eine 30%ige Verdünnung und bei weiterer Verdünnung mit Wasser aus dem Tank 305 in der Wanne 302 erfolgt eine Verringerung der Konzentration auf 3% bis 10% und die so verdünnte Lösung wird in dem Tank 305 zwischengespeichert.

Danach wird das Schaltventil 322 geöffnet und das erste Richtungsventil 327 wird auf die Seite des Anschlusses 307 geschaltet, um eine Verbindung mit der Reinigungskammer 304 herzustellen. Wenn die Umwälzpumpe 321 in der Umwälzleitung 315 betätigt wird, beginnt das verdünnte flüssige Wasserstoffperoxid im Tank 305 durch die Leitungen 315a und 315b der Leitung 315 zu dem Anschluß 307 und die Düse 308 zu fließen. Das Äußere und Innere des Endoskopes 38 werden von dem niederkonzentrierten flüssigen Wasserstoffperoxid desinfiziert, welches von dem Anschluß 307 in die Kanäle 341 bis 343 des Endoskopes 38 eingespritzt und von der Düse 308 auf die äußeren Oberflächen des Endoskopes 38 gesprüht wird. Es versteht sich, daß hierbei ein Abnehmen in der Konzentration des Wasserstoffperoxides in der Wasserstoffperoxid-Lösung, verursacht durch ein Mischen mit dem verbleibenden Wasser auf dem Endoskop 38, welches nach dem Reinigungsvorgang noch nicht entfernt wurde vernachlässigbar gering ist. Weiterhin kann die Konzentration des Wasserstoffperoxides vor Beginn des Desinfek-

tionsvorganges auf eine etwas höhere Rate gesetzt werden, um diese geringfügige zusätzliche Verdünnung kompensieren zu können. Die verdünnte Wasserstoffperoxid-Lösung wird für Desinfektion des Äußeren und Inneren des Endoskopes 38 verwendet, was einen höheren Desinfektionseffekt als bei der Verwendung von Wasserstoffperoxidgas bewirkt.

Am Ende des Desinfektionsvorganges wird die Absaugpumpe 316 der Absaugleitung betätigt, um das Wasserstoffperoxid-Wasser in dem Tank 305 zu entfernen. Gleichzeitig werden die ersten und zweiten Ventile 327 und 332 auf die Seite der Leitung 328 und der Pumpe 334 geschaltet. Die Pumpe wird in Betrieb gesetzt, um Luft über den Anschluß 307 und die Leitung 353 bzw. dem Anschlußstück 352 in die Kanäle 341 und 343 des Endoskopes zu fördern, so daß diese entwässert werden.

Nach dem Desinfektionsvorgang erfolgt ein Spülvorgang. Das Wasserzufuhrventil 335 wird wieder geöffnet, um Wasser in den Tank 305 der Wanne 302 einzulassen, wobei nachfolgend die Umwälzpumpe 321 in der Leitung 315 in Betrieb gesetzt wird, um das Wasser aus dem Tank 305 über die Leitung 315 dem Anschluß 307 und der Düse 308 zuzuführen. Das Wasser wird dann von dem Anschluß 307 in die Kanäle 341 bis 343 des Endoskopes 38 gefördert und von der Düse 308 über die äußere Oberfläche des Endoskopes 38 gesprüht, so daß das Innere und Äußere des Endoskopes 38 gleichzeitig gespült werden. Danach werden das erste und zweite Ventil 327 und 332 auf die Seite der Leitung 328 und die Seite der Pumpe 334 geschaltet und die Luftpumpe 333 wird betrieben, um Luft von dem Anschluß 307 über die Leitung 353 und das Anschlußstück 352 in die Kanäle 341 bis 343 des Endoskopes 38 zu fördern. Dies hat zur Folge, daß verbleibendes Wasser in diesen Kanälen ausgetrieben wird.

Bei der erwähnten Anordnung kann zusätzlich zu der routinemäßigen Desinfektionsprozedur, welche ein Wasserstoffperoxidgas verwendet, eine Desinfektionsprozedur zum Einsatz gelangen, bei der eine niederkonzentrierte Wasserstoffperoxid-Lösung verwendet wird.

Beim Desinfektionsschritt unter Verwendung einer niederkonzentrierten Wasserstoffperoxid-Lösung kann der Behälter 330, der für gewöhnlich während der Desinfektion mit Wasserstoffperoxidgas verwendet wird ebenfalls eingesetzt werden.

Bei der fünften Ausführungsform kann das Sprühen der Wasserstoffperoxid-Flüssigkeit von der Düse 308 über das Endoskop 38 während des Reinigungsvorganges durchgeführt werden. Dies stellt eine weitere Verbesserung des Abreinigens aufgrund der oxidierenden Wirkung der Wasserstoffperoxid-Lösung dar. Vorzugsweise umfaßt die Reinigungsprozedur die folgende Sequenz: Reinigung mit Wasser → Reinigung mit flüssigem Wasserstoffperoxid → Trocknen → Reinigen mit Wasserstoffperoxidgas.

Die Anordnung der Kanäle ist nicht auf das Anschauungsbeispiel gemäß Fig. 17 beschränkt; es sind auch andere Anordnungen oder Verläufe der Kanäle im Endoskop 38 möglich, wobei diesen anderen Anordnungen oder Verläufen durch entsprechende Ausgestaltung der Anschlußteile, also beispielsweise dem Anschlußstück 352 Rechnung getragen werden muß.

Fig. 20 zeigt eine Abwandlung der fünften Ausführungsform, bei der ein Konzentrationssensor 360 vorgesehen ist, die Konzentration des Wasserstoffperoxidgases in der Reinigungskammer 304 der Wanne 302 zu erfassen.

Beim Desinfektionsvorgang wird die Konzentration des Wasserstoffperoxidgases in der Reinigungskammer 304 beim Einbringen dieses Gases in die Reinigungskammer 304 erfaßt. Wenn die Konzentration einen bestimmten Wert erreicht hat, der für die Desinfektionszwecke ausreichend ist, werden die ersten und zweiten Richtungssteuerventile 327 und 332 für eine Verbindung mit der Unterdruckpumpe 334 geschaltet. Danach wird die Pumpe 334 in Betrieb gesetzt, so daß die Kanäle 341 bis 343 des Endoskopes 38 unter Unterdruck stehen und das Wasserstoffperoxidgas ansaugen, wobei das Gas gleichzeitig auch aus der Reinigungskammer 304 abgesaugt wird. Wenn danach die bestimmte Konzentration erreicht worden ist, werden der Gaserzeuger 325 und die Pumpe 334 angehalten und verbleiben für eine bestimmte Zeit im abgeschalteten Zustand.

Bei der Erfassung eines Konzentrationsabfalls im Wasserstoffperoxidgas in der Reinigungskammer 304, was durch den Sensor 360 erfolgt, wird der Gaserzeuger 325 wieder in Betrieb gesetzt, um die Wasserstoffperoxidgas-Konzentration wieder auf den bestimmten Wert zu bringen, um die Desinfektion fortführen zu können.

Diese Modifikation erlaubt es dem Sensor 360, die Konzentration des Wasserstoffperoxidgases in der Reinigungskammer 304 zu erfassen, so daß die Zeitsteuerung beim Einbringen des Wasserstoffperoxidgases in die Kanäle 341 bis 343 möglich gemacht wird und die Konzentration des Wasserstoffperoxidgases kann auf einem bestimmten für die Desinfektion nötigen Pegel gehalten werden.

Weiterhin kann die Konzentration des Wasserstoffperoxidgases in der Wanne 302 auf einen bestimmten Wert gehalten werden, so daß eine wirksame Desinfektion auch über längere Zeiträume hinweg sichergestellt ist.

Weiterhin wird die Pumpe 334 betätigt, wenn die Konzentration des Wasserstoffperoxidgases in der Reinigungskammer 304 einen bestimmten Wert erreicht hat, so daß die Konzentration des Gases in den Kanälen 341 bis 343 und auch in der Reinigungskammer 304 aufrechterhalten werden kann. Somit besteht nicht der Nachteil, daß beim Einschalten der Vakuumpumpe 34, wenn die Konzentration des Wasserstoffperoxidgases noch gering ist, die Konzentration gering bleibt und eine ungenügende Desinfektion erfolgt.

Der Wasserstoffperoxidgas-Erzeuger kann in jeder anderen bekannten Art und Weise aufgebaut werden und ist nicht auf die dargestellte und beschriebene Ausführung beschränkt.

Da bei dieser Abwandlung weiterhin der Einlaß der Pumpe 333 mit der Wanne 302 über eine Umwälzleitung 370 in Verbindung steht, wie in Fig. 20 dargestellt, kann bei Betrieb der Pumpe 333 heiße Luft in der Reinigungswanne 302 durch das Endoskop 38 eingesaugt und in die Wanne 302 zurückzirkuliert werden, so daß die Desinfektion des Endoskopes 38 noch weiter verbessert werden kann.

#### Patentansprüche

1. Desinfektionsvorrichtung für Endoskope mit einem Aufnahmebehälter zur Aufnahme eines Endoskopes, gekennzeichnet durch:  
Erzeugungsvorrichtungen (21; 325) für oxidierendes Gas zur Erzeugung eines oxidierenden Gases, welches zur Desinfektion des Endoskopes (38) verwendet wird;

Zufuhrvorrichtungen (31; 317) zur Zufuhr des oxidierenden Gases von den Erzeugungsvorrichtungen (21; 325) zu dem Aufnahmebehälter (11; 302); Entfernungsvorrichtungen (51; 313) für das oxidierende Gas zum Verarbeiten und Entfernen des oxidierenden Gases, welches in den Aufnahmebehältern (11; 302) verwendet wurde; und Absaugvorrichtungen (42; 334) zur Erzeugung eines Unterdrucks in wenigstens einem Kanal des Endoskopes (38).

2. Desinfektionsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Absaugvorrichtungen (42; 334) eine Absaugpumpe (42; 334) umfassen, welche mit dem wenigstens einen Kanal des Endoskopes (38) verbindbar ist.

3. Desinfektionsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Erzeugungsvorrichtungen (21; 325) für das oxidierende Gas Vorrichtungen (21) zur Erzeugung von Ozongas umfassen.

4. Desinfektionsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Erzeugungsvorrichtungen (21; 325) für das oxidierende Gas Einrichtungen (325) zur Erzeugung von Wasserstoffperoxidgas umfassen.

5. Desinfektionsvorrichtung für Endoskope mit einem Aufnahmebehälter zur Aufnahme eines Endoskopes, gekennzeichnet durch:  
Speichervorrichtungen (330) zur Speicherung flüssigen Wasserstoffperoxides;  
Erzeugungsvorrichtungen (325) für Wasserstoffperoxidgas, welche mit den Speichervorrichtungen (330) zur Erzeugung von Wasserstoffperoxidgas verbunden sind;  
Vorrichtungen (331) zur Versorgung des Aufnahmebehälters (302) mit flüssigem Wasserstoffperoxid aus den Speichervorrichtungen (330);  
Vorrichtungen (317) zur Versorgung des Aufnahmebehälters (302) mit dem Wasserstoffperoxidgas von den Erzeugungsvorrichtungen (325); und  
Vorrichtungen (329) zum Schalten der Zufuhr des flüssigen Wasserstoffperoxides und des Wasserstoffperoxidgases.

6. Desinfektionsvorrichtung für Endoskope mit einem Aufnahmebehälter zur Aufnahme eines Endoskopes, Erzeugungsvorrichtungen zum Erzeugen von Ozongas, welches zur Desinfektion des Endoskopes verwendet wird und Ozonwassererzeugungsvorrichtungen zur Erzeugung ozonisierten Wassers aus dem Ozongas, gekennzeichnet durch:  
Speichervorrichtungen (15) zur Speicherung des erzeugten ozonisierten Wassers;  
Zufuhrvorrichtungen (31) zur Versorgung des Aufnahmebehälters (11) mit dem ozonisierten Wasser aus den Speichervorrichtungen (15);  
Rückgewinnungsvorrichtungen (35, 37) zum Sammeln des ozonisierten Wassers aus dem Aufnahmebehälter (11) in den Speichervorrichtungen (15) für Rückgewinnungszwecke; und  
Ozonentfernungsvorrichtungen (51) zum Verarbeiten des Ozongases, welches in den Speichervorrichtungen (15) für ozonisiertes Wasser und dem Aufnahmebehälter (11) erzeugt wurde, um die Toxizität des Ozongases zu neutralisieren.

7. Desinfektionsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Endoskop (38) wenigstens einen Kanal aufweist und daß die Zufuhrvorrichtungen (31) Vorrichtungen (33) aufweisen,

mit denen der wenigstens eine Kanal des Endoskopes (38) mit dem ozonisierten Wasser versorgbar ist.

8. Desinfektionsvorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, gekennzeichnet durch Gasdiffusoreinrichtungen (26) in den Speichereinrichtungen (15) für das ozonisierte Wasser, um das Ozongas von den Ozonierungsvorrichtungen (21) mit Wasser zu mischen; Abgasvorrichtungen (110, 111) für das Ozongas in den Speichervorrichtungen (15) und dem Aufnahmebehälter (11); und Ozongasrückgewinnungsvorrichtungen (120, 121) an den Abgasvorrichtungen (110, 111) und den Diffusorvorrichtungen (26), um das Ozongas von den Abgasvorrichtungen für Rückgewinnungszwecke in die Speichervorrichtungen (15) zurückzuführen.

9. Desinfektionsvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, gekennzeichnet durch Heißwasserreinigungsvorrichtungen (9) zum Reinigen des Endoskopes (38) mit heißem Wasser und Kühlvorrichtungen zum Kühlen der Innenseite des Aufnahmebehälters (11) mit dem Endoskop (38) darin nach dem Reinigen durch die Heißwasserreinigungsvorrichtung (9) und vor dem Desinfektionsvorgang mit dem ozonisierten Wasser.

10. Desinfektionsvorrichtung für Endoskope mit einem Aufnahmebehälter zur Aufnahme eines Endoskopes, gekennzeichnet durch:

Vorrichtungen zum Erzeugen von Dampf aus ozonisiertem Wasser, der zur Desinfektion des Endoskopes (38) in dem Aufnahmebehälter (11) dient; und

Vorrichtungen (51) zum Verarbeiten und Entfernen des Dampfes aus ozonisiertem Wasser in dem Aufnahmebehälter (11).

11. Desinfektionsvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Dampferzeugungsvorrichtungen Vorrichtungen zur Erzeugung von ozonisiertem Wasser, Vorrichtungen (31) zur Zufuhr des ozonisierten Wassers in den Aufnahmebehälter (11) und Heizvorrichtungen (45) zum Aufheizen und Verdampfen des ozonisierten Wassers in dem Aufnahmebehälter (11) aufweisen.

12. Desinfektionsvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Dampferzeugungsvorrichtungen Vorrichtungen zur Zufuhr von Wasser in den Aufnahmebehälter (11), Heizvorrichtungen (45) zum Verdampfen des Wassers in dem Aufnahmebehälter (11) und Vorrichtungen (21, 132) zur Erzeugung von Ozongas und Zufuhr des Gases in den Aufnahmebehälter (11) aufweisen, so daß das Ozongas mit Wasserdampf in dem Aufnahmebehälter (11) gemischt wird.

Hierzu 19 Seite(n) Zeichnungen

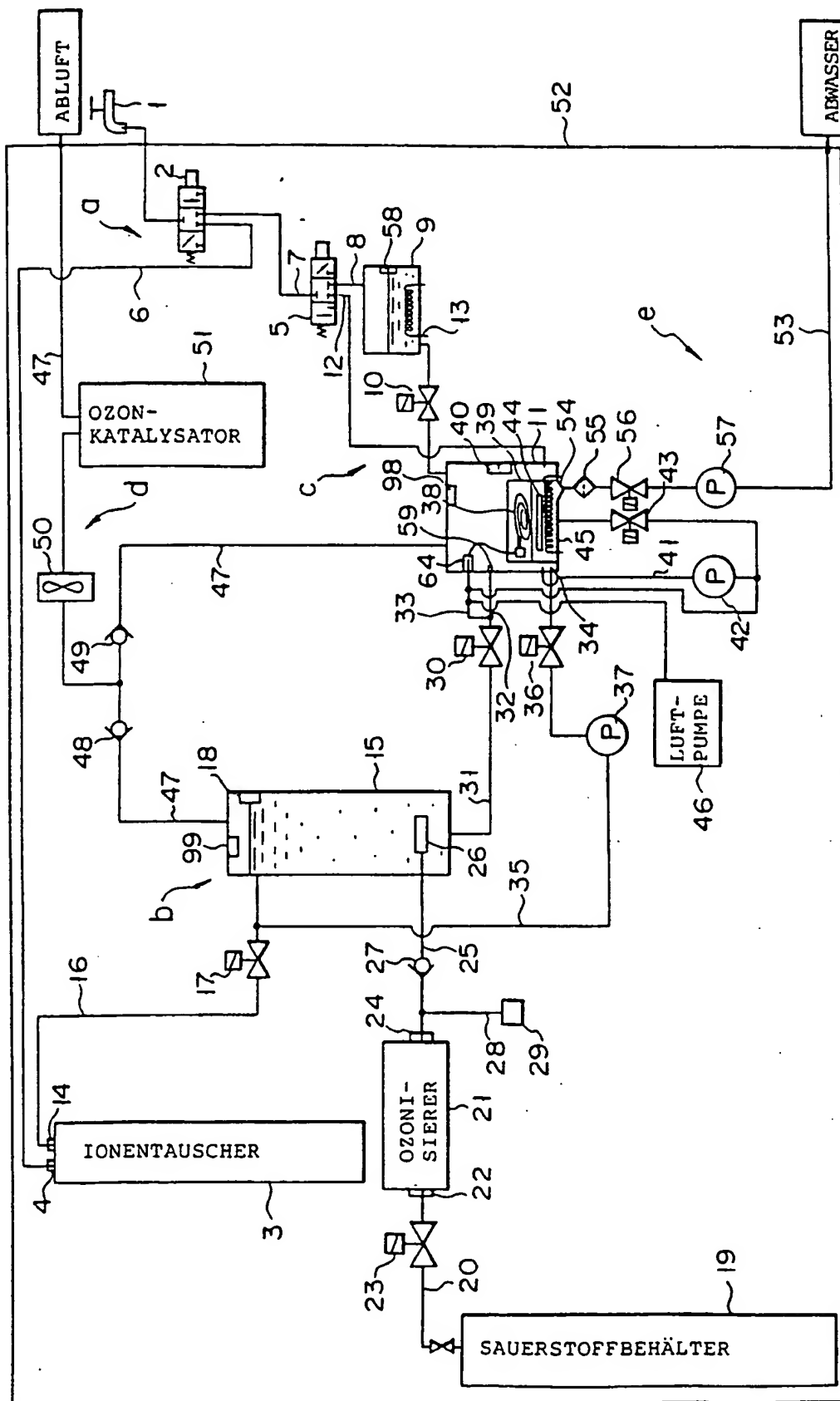


FIG. 1



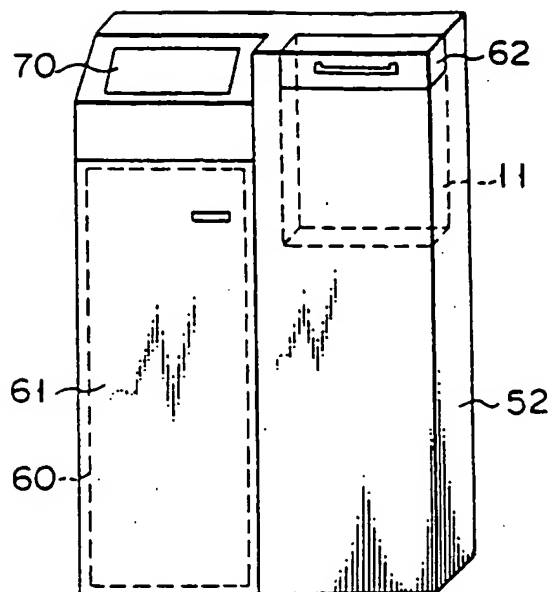


FIG. 2

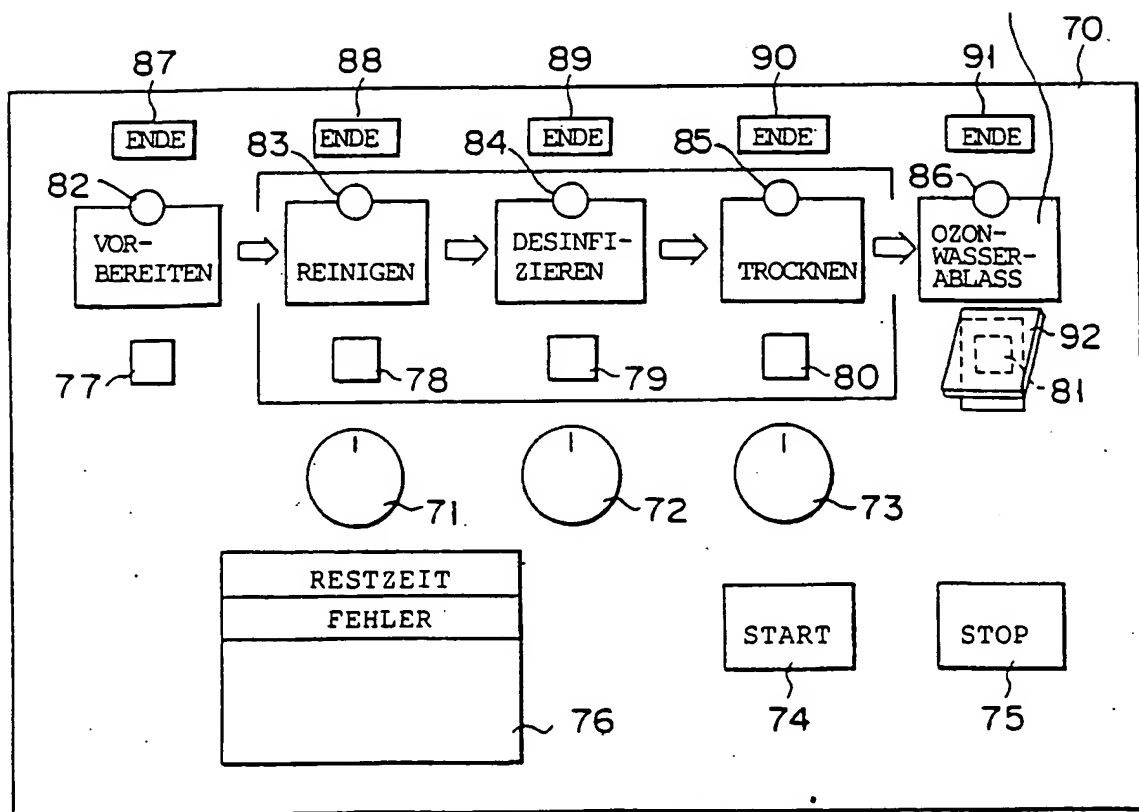
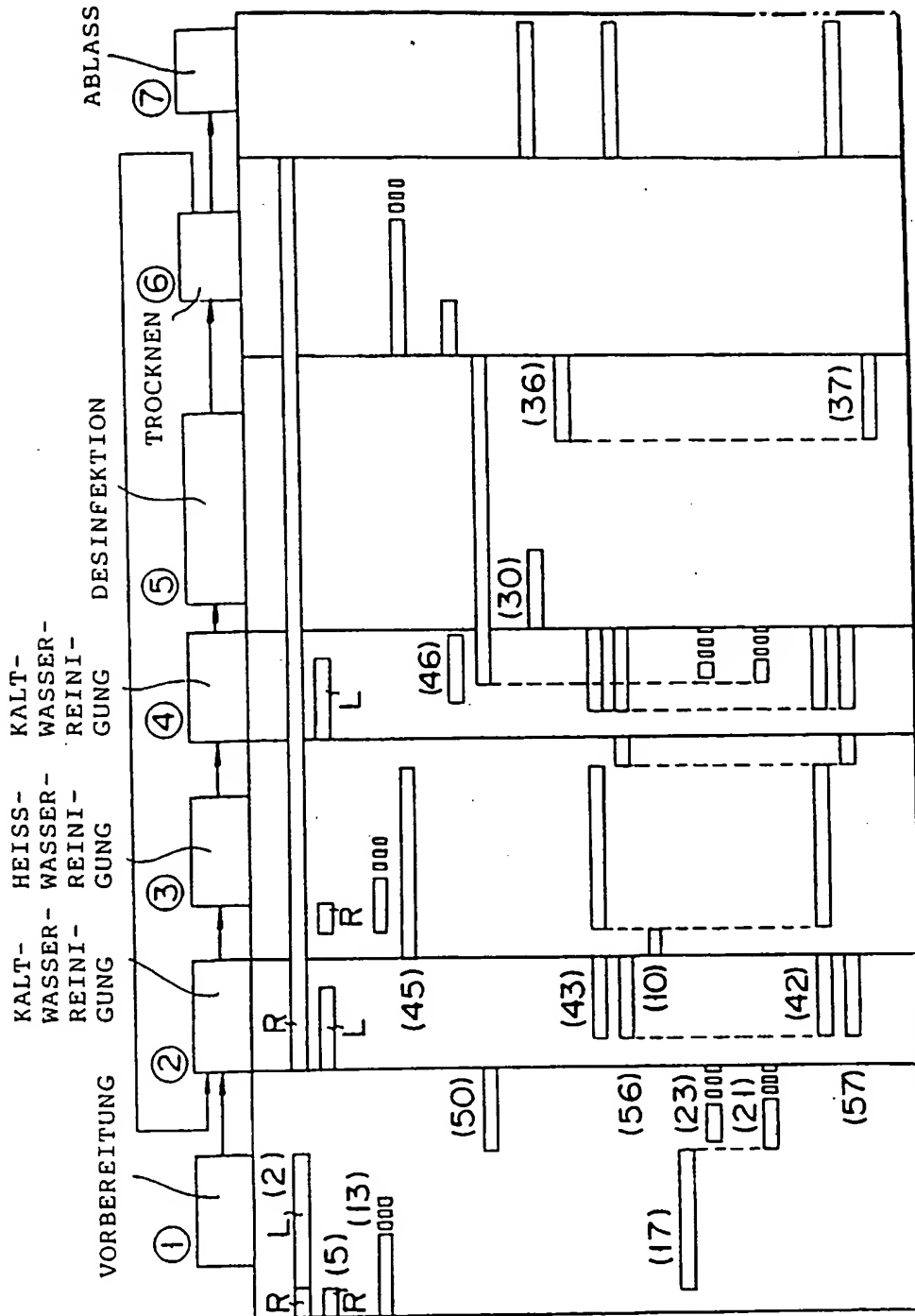
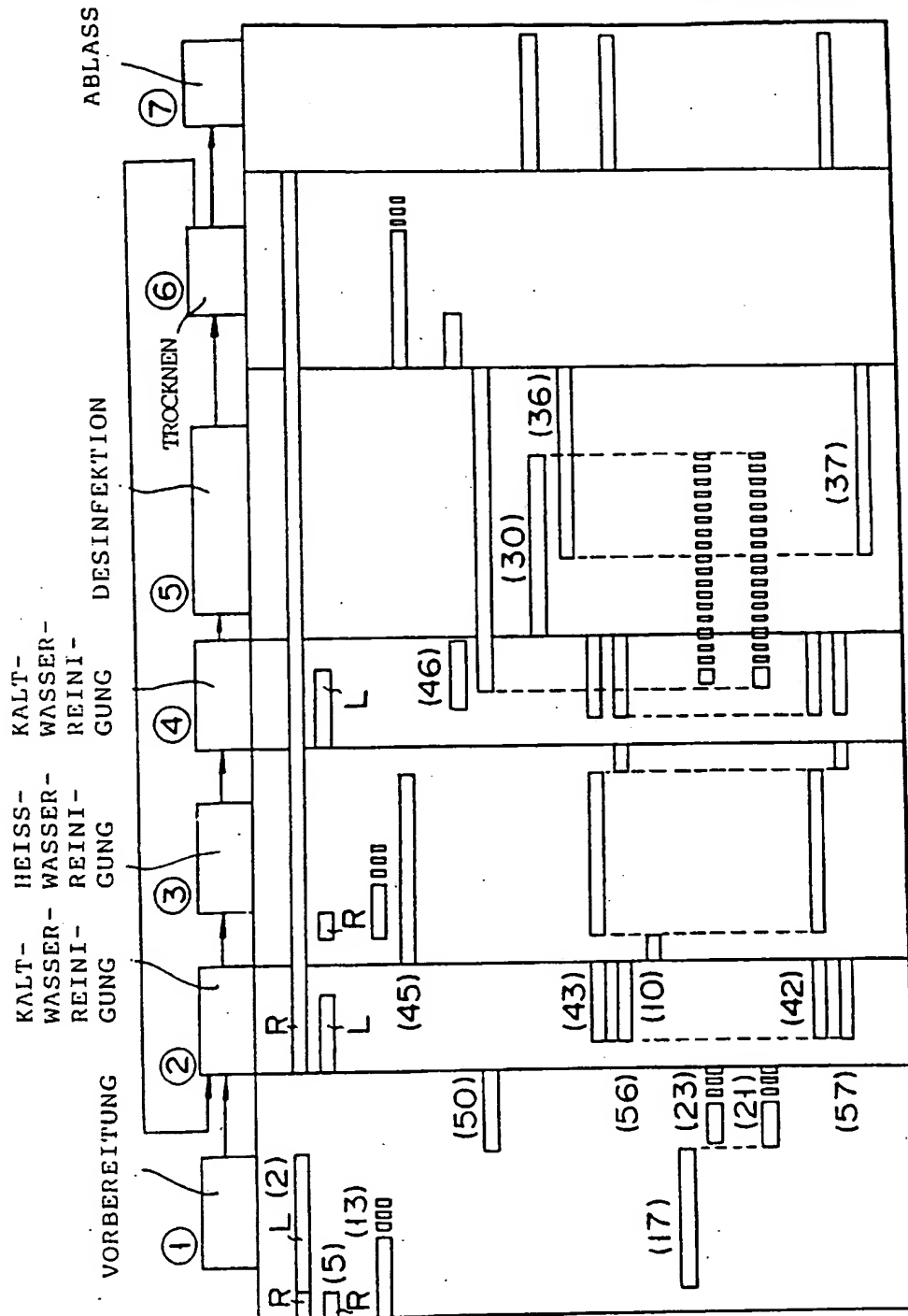


FIG. 3



- DREIBEIGEVENFIL 2  
DREIBEIGEVENFIL 5  
1. HEIZUNG 13  
2. HEIZUNG 45  
LUFTPUMPE 46  
GEBLÄSE 50  
VENTIL (O<sub>3</sub>-STEUERUNG) 30  
VENTIL (O<sub>3</sub>-UMLAUF) 36  
VENTIL (DÜSE) 43  
VENTIL (WASSERABLAß) 56  
VENTIL (HEISSWASSER) 10  
VENTIL (IONENTAUSSCHER) 17  
VENTIL (O<sub>2</sub>) 23  
OZONISIERER 21  
PUMPE (REINIGUNG) 42  
PUMPE (ABLAß) 57  
PUMPE (UMLAUF) 37

FIG. 4



DREHGEVENTIL 2  
DREHGEVENTIL 5

1. HEIZUNG 13  
2. HEIZUNG 45

LUFTPUMPE 46  
GEBÄSE 50

VENTIL (O<sub>3</sub>-STEUERUNG) 30  
VENTIL (O<sub>3</sub>-UMLAUF) 36

VENTIL (DÜSE) 43  
VENTIL (WASSERABLAß) 56

VENTIL (HEISSWASSER) 10  
VENTIL (IONENTAUSCHER) 17

VENTIL (O<sub>2</sub>) 23  
OZONISIERER 21

PUMPE (REINIGUNG) 42  
PUMPE (ABLAß) 57

PUMPE (UMLAUF) 37

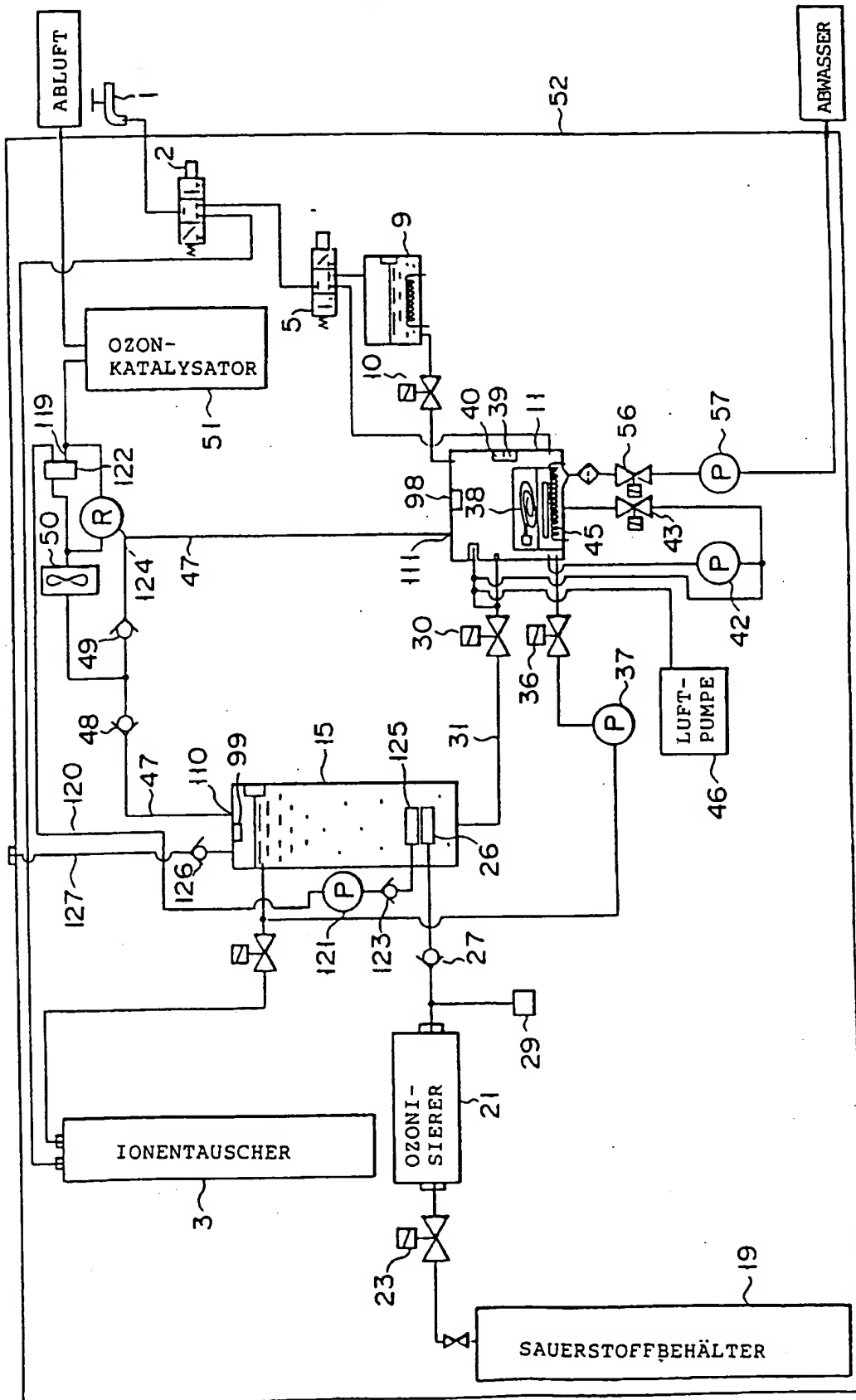


FIG. 6

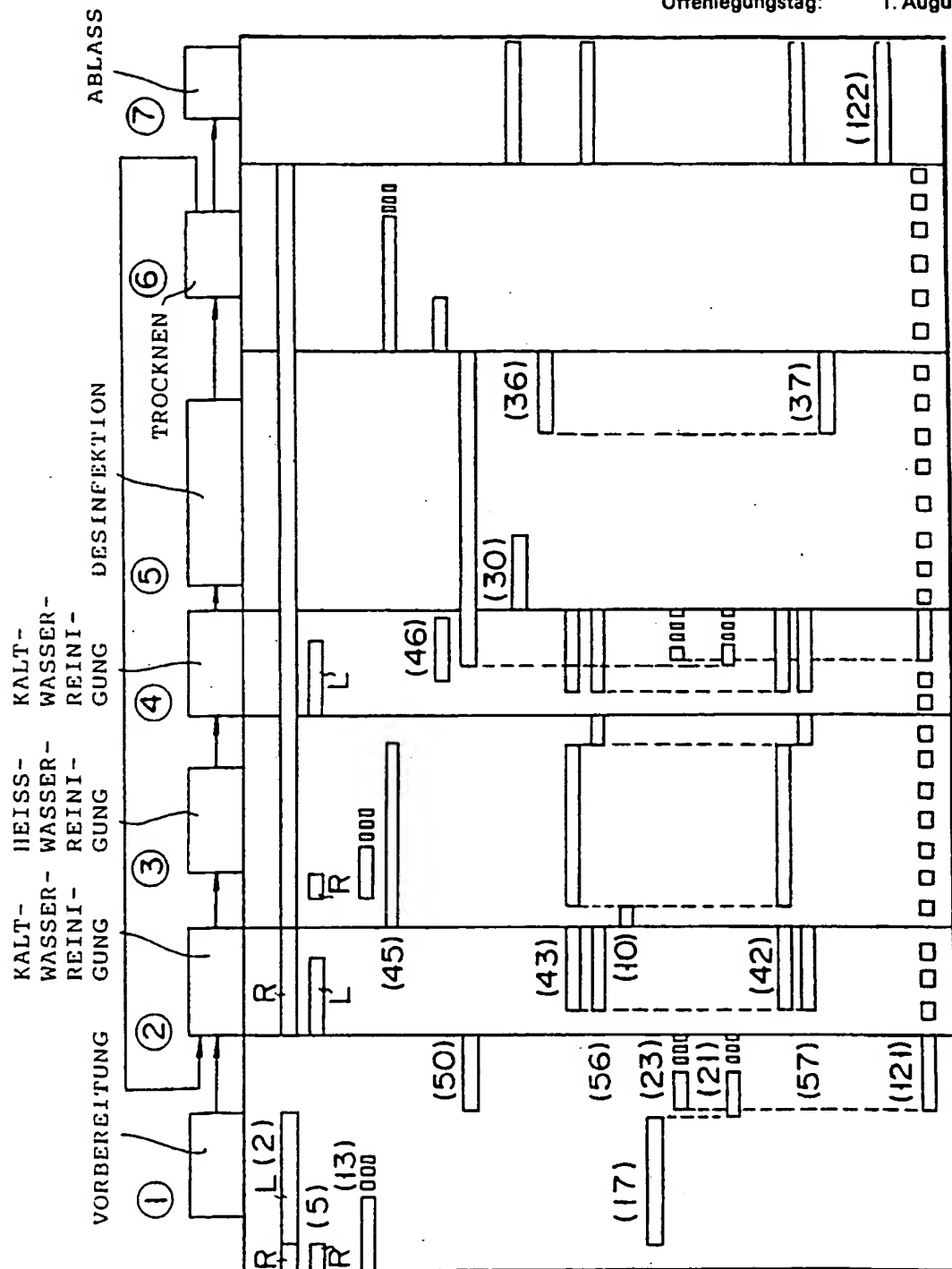


FIG. 7

DREIZEHNEVENTIL 2  
DREIZEHNEVENTIL 5

1. HEIZUNG 13  
2. HEIZUNG 45

LUFTPUMPE 46  
GERLÄSE 50

VENTIL (O<sub>3</sub>-STEUERUNG) 30

VENTIL (O<sub>3</sub>-UMLAUF) 36

VENTIL (DÜSE) 43

VENTIL (WASSERABLAß) 56

VENTIL (HEISSWASSER) 10

VENTIL (IONENTAUßCHIER) 17

VENTIL (O<sub>2</sub>) 23

OZONISIERER 21

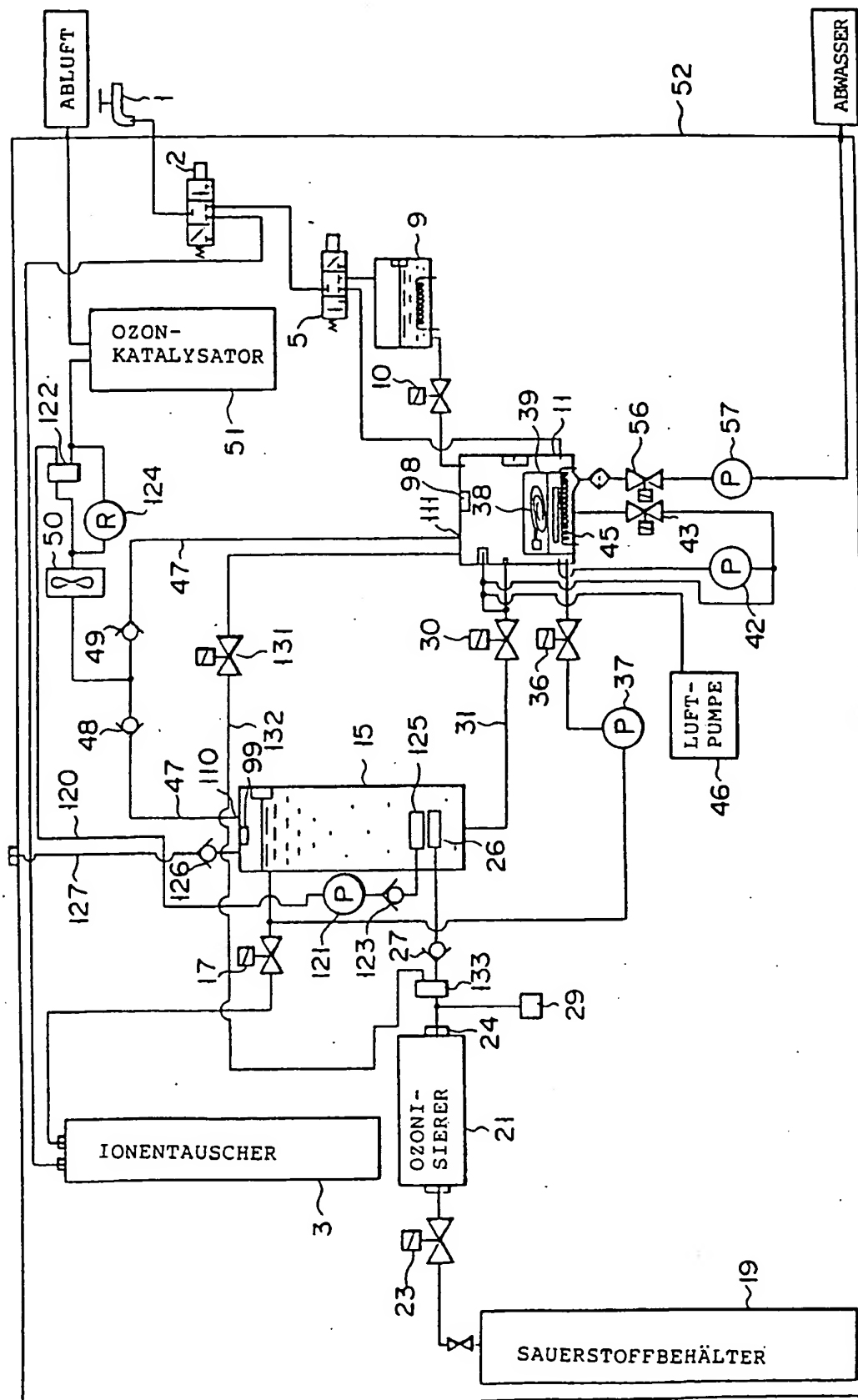
PUMPE (REINIGUNG) 42

PUMPE (ABLAß) 57

PUMPE (UMLAUF) 37

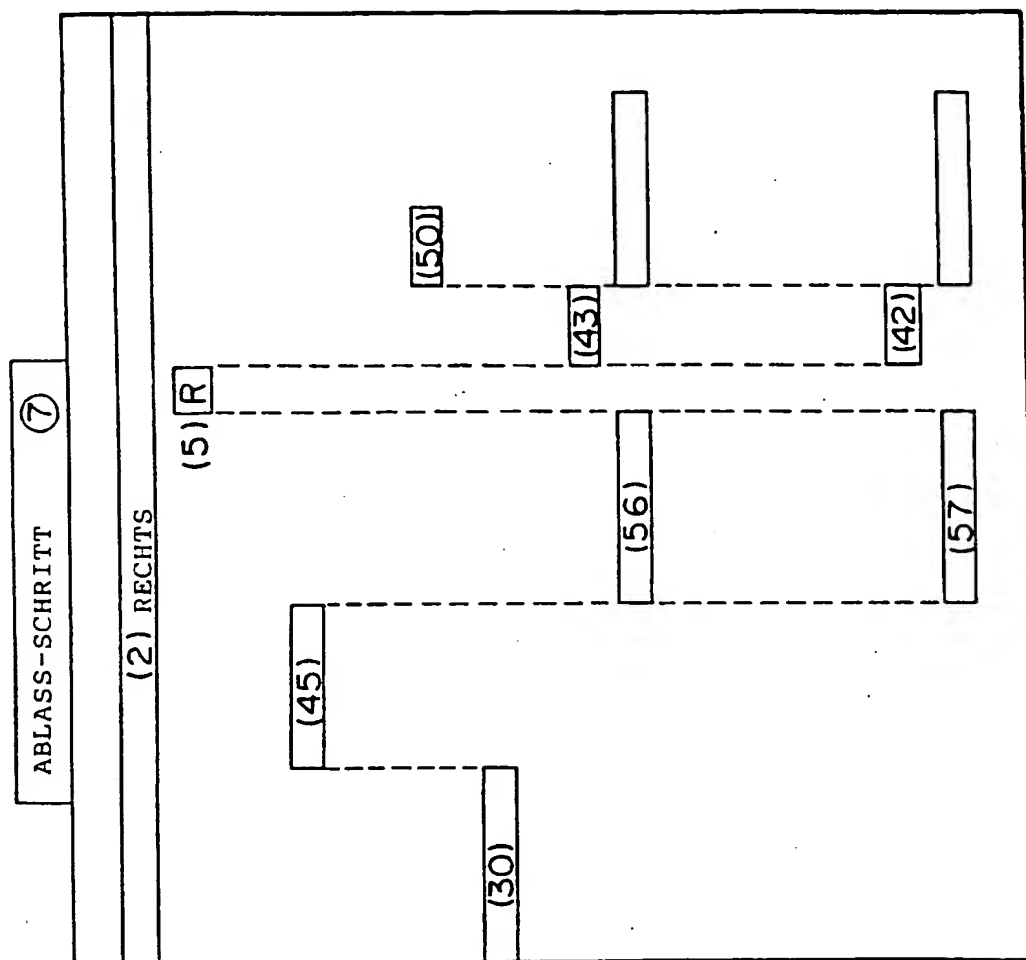
VENTIL (O<sub>3</sub>-ABLUFT) 122

PUMPE (O<sub>3</sub>-ZURÜCKGEW.) 121



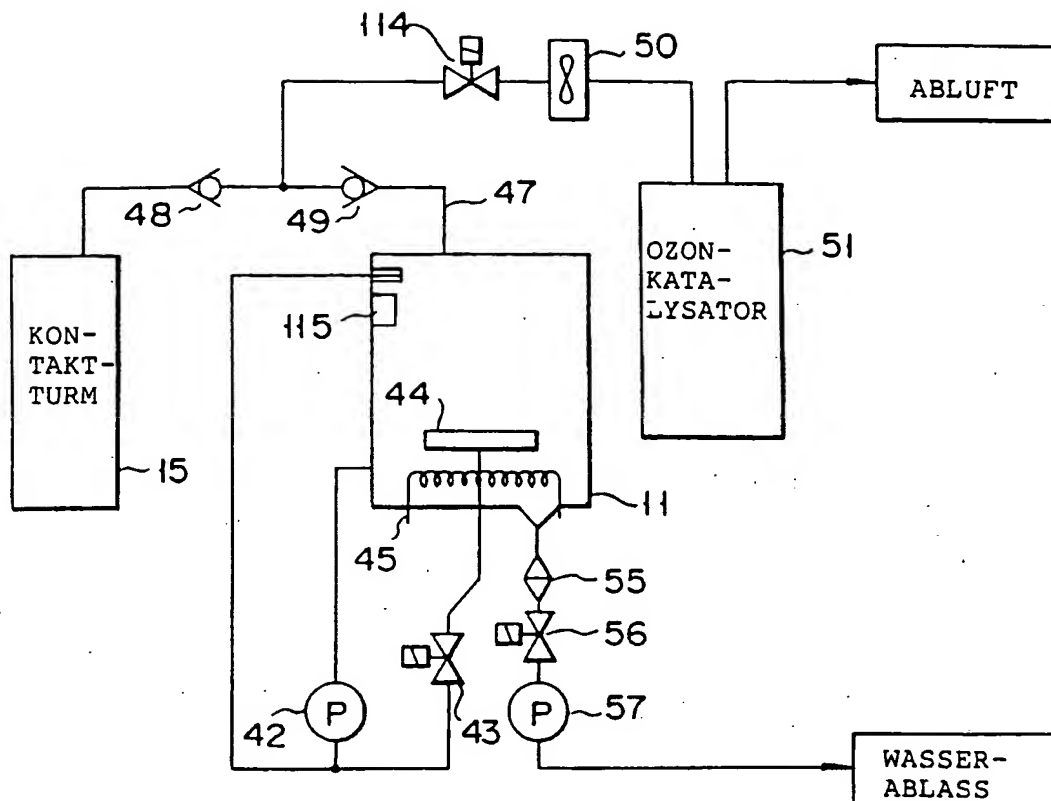
8168



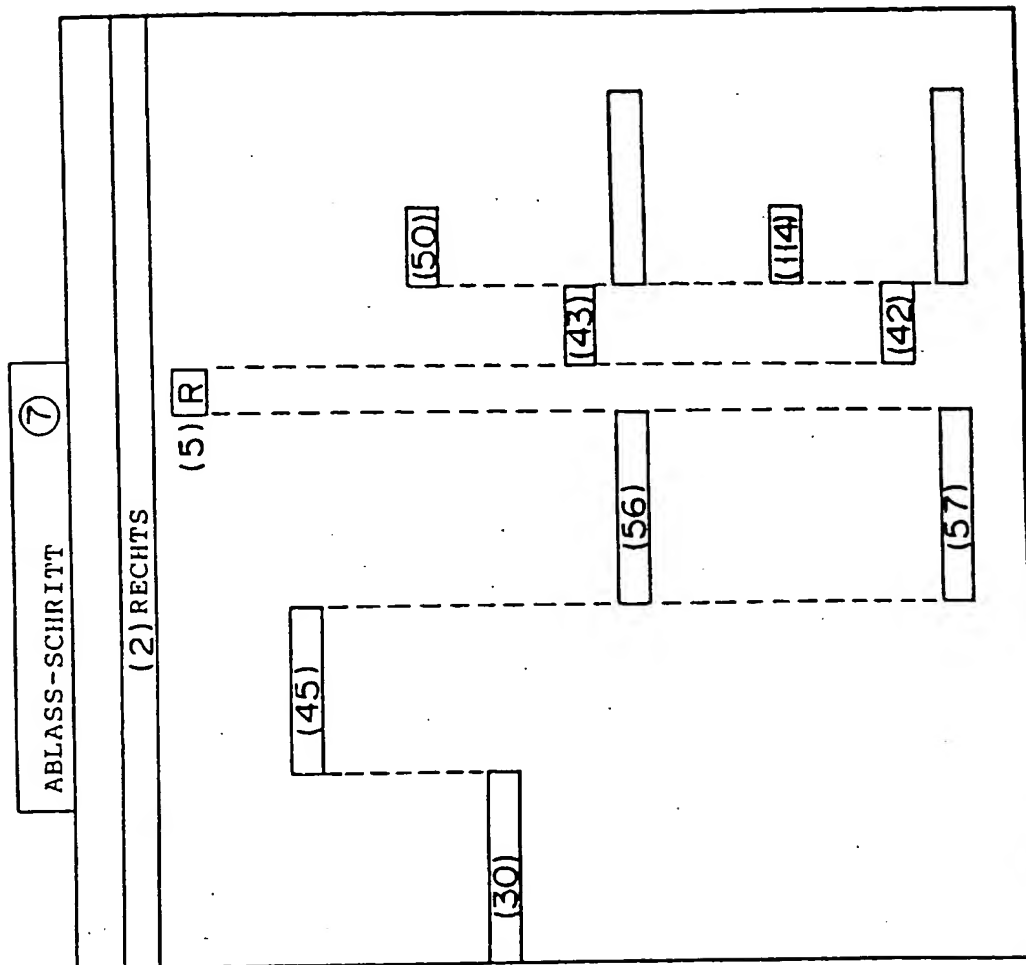


- DREIWEGEVENTIL 2  
 DREIWEGEVENTIL 5  
 1. HEIZUNG 13  
 2. HEIZUNG 45  
 LUFTPUMPE 46  
 GEBÄSE 50  
 VENTIL (O<sub>3</sub>-STEUERUNG) 30  
 VENTIL (O<sub>3</sub>-UMLAUF) 36  
 VENTIL (DÜSE) 43  
 VENTIL (WASSERABLAß) 56  
 VENTIL (HEISSWASSER) 10  
 VENTIL (IONENTAUSSCHIER) 17  
 VENTIL (O<sub>2</sub>) 23  
 OZONISIERER 21  
 PUMPE (REINIGUNG) 42  
 PUMPE (ABLAß) 57  
 PUMPE (UMLAUF) 37

FIG. 9



F I G. 10



五  
十  
九  
八  
七  
六

- DREIWEGEVENTIL 2  
DREIWEGEVENTIL 5  
1. HEIZUNG 13  
2. HEIZUNG 45  
LUFTPUMPE 46  
GEBLÄSE 50  
VENTIL (O<sub>3</sub>-STEUERUNG) 30  
VENTIL (O<sub>3</sub>-UMLAUF) 36  
VENTIL (DÜSE) 43  
VENTIL (WASSERABLAß) 56  
VENTIL (HEISSWASSER) 10  
VENTIL (IONENTAUSSCHER) 17  
VENTIL (O<sub>2</sub>) 23  
OZONISIERER 21  
PUMPE (REINIGUNG) 42  
PUMPE (ABLAß) 57  
PUMPE (UMLAUF) 37

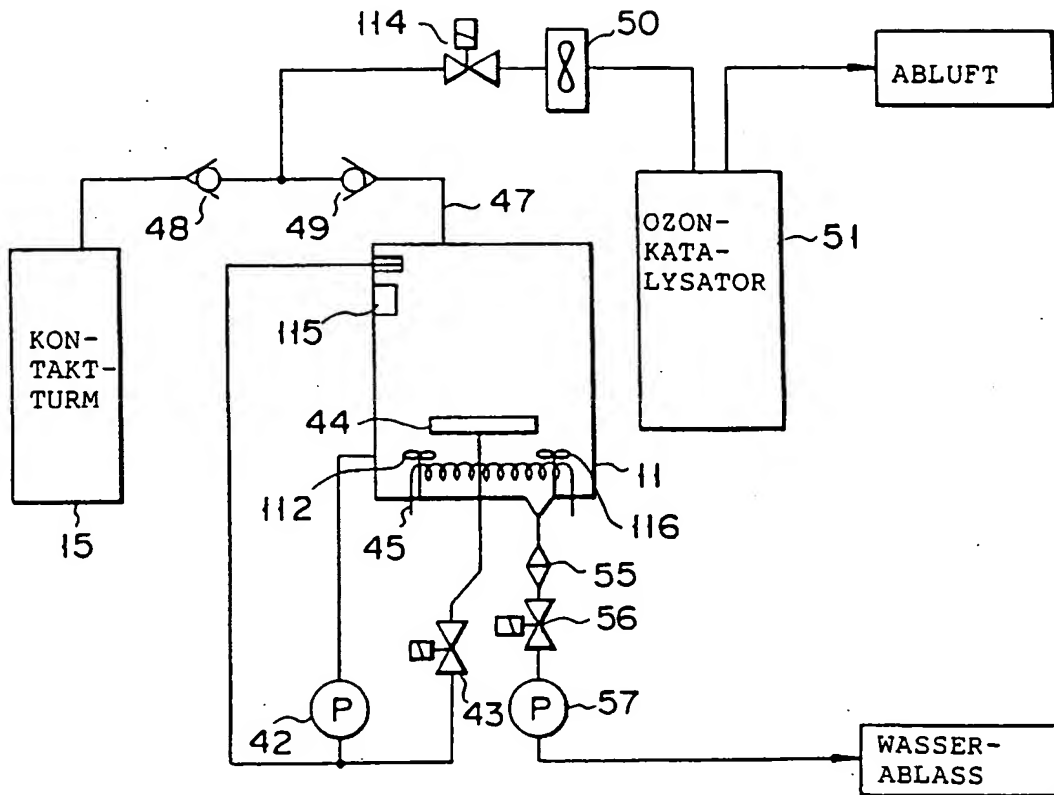


FIG. 12

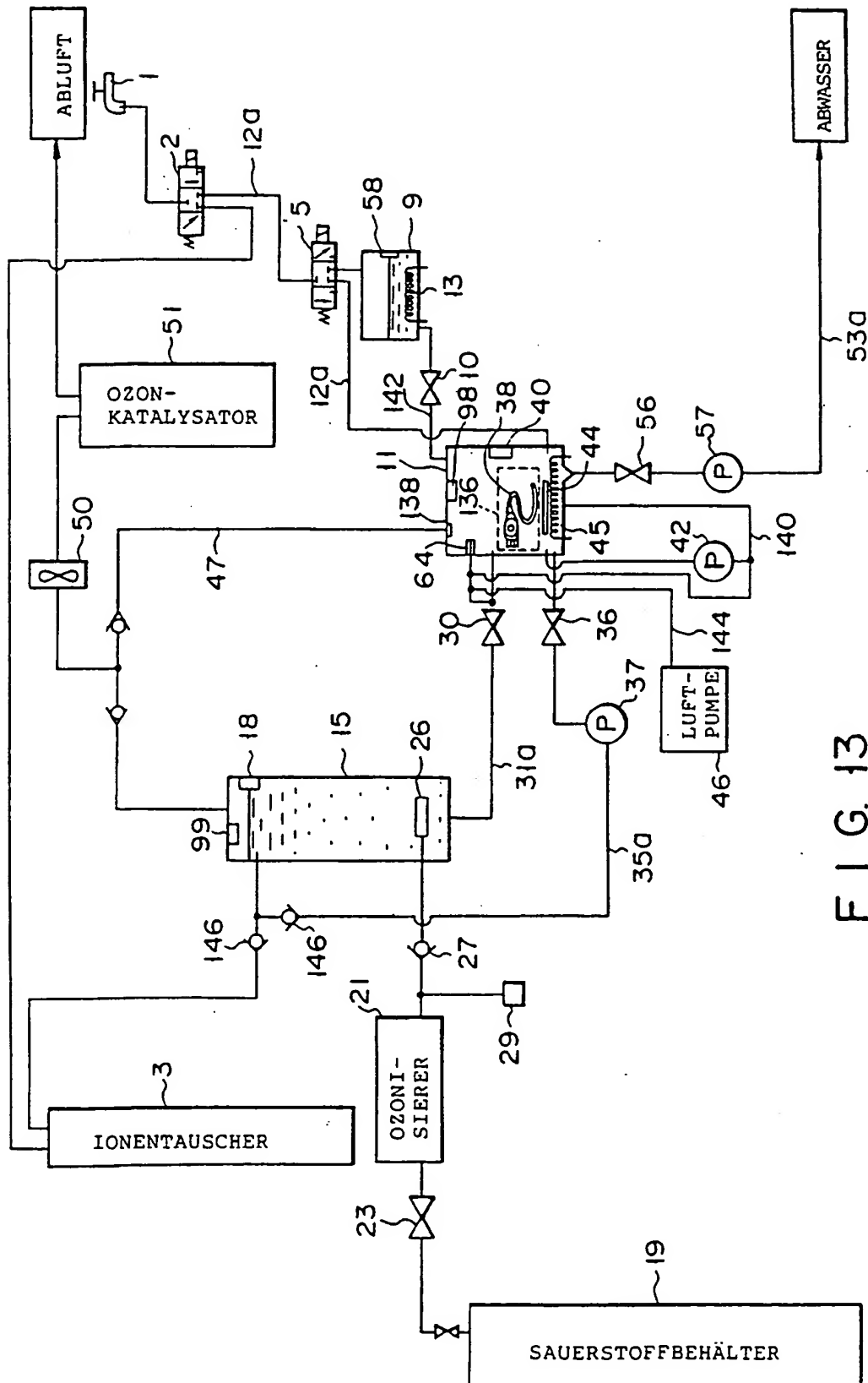
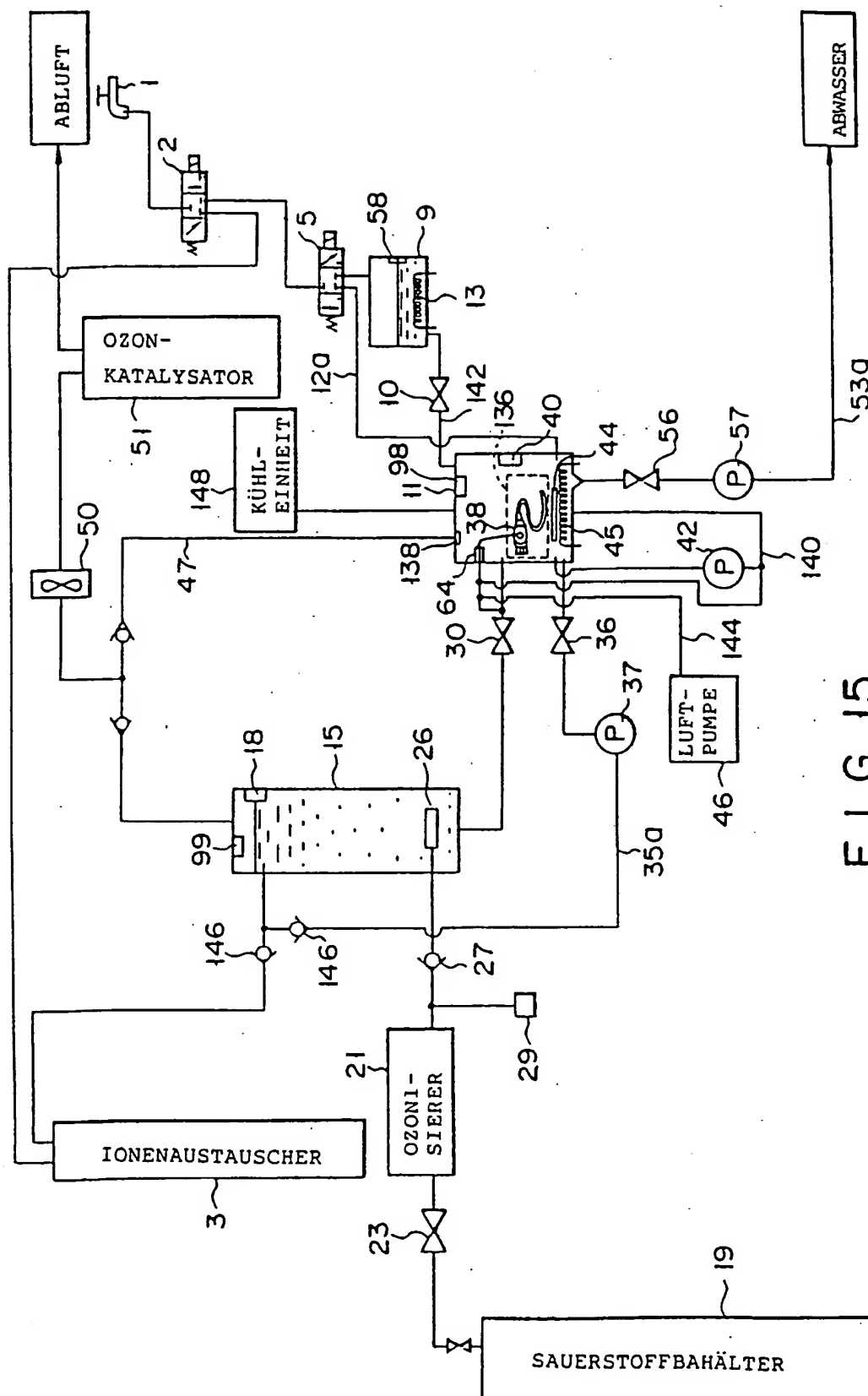


FIG. 13

	VORBEREITUNG	REINIGUNG	KÜHLEN	DESINFEKTION
DREIWEGEVENTIL 2	R	R	R	L
DREIWEGEVENTIL 5	R	L	L	
2. HEIZUNG 45				
1. HEIZUNG 13				
PUMPE (REINIGUNG) 42				
PUMPE (ABLAß) 57				
OZONISIERER 21				
VENTIL (REINIGUNG) 10				
VENTIL (ABLAß) 56				
VENTIL (O <sub>2</sub> ) 23				
LUFTPUMPE 46				
PUMPE (UMLAUF) 37				
ZUFUHRVENTIL 30				
GEBLÄSE 50				
VENTIL (RÜCKGEWINNUNG) 36				

FIG. 14





5-6-7

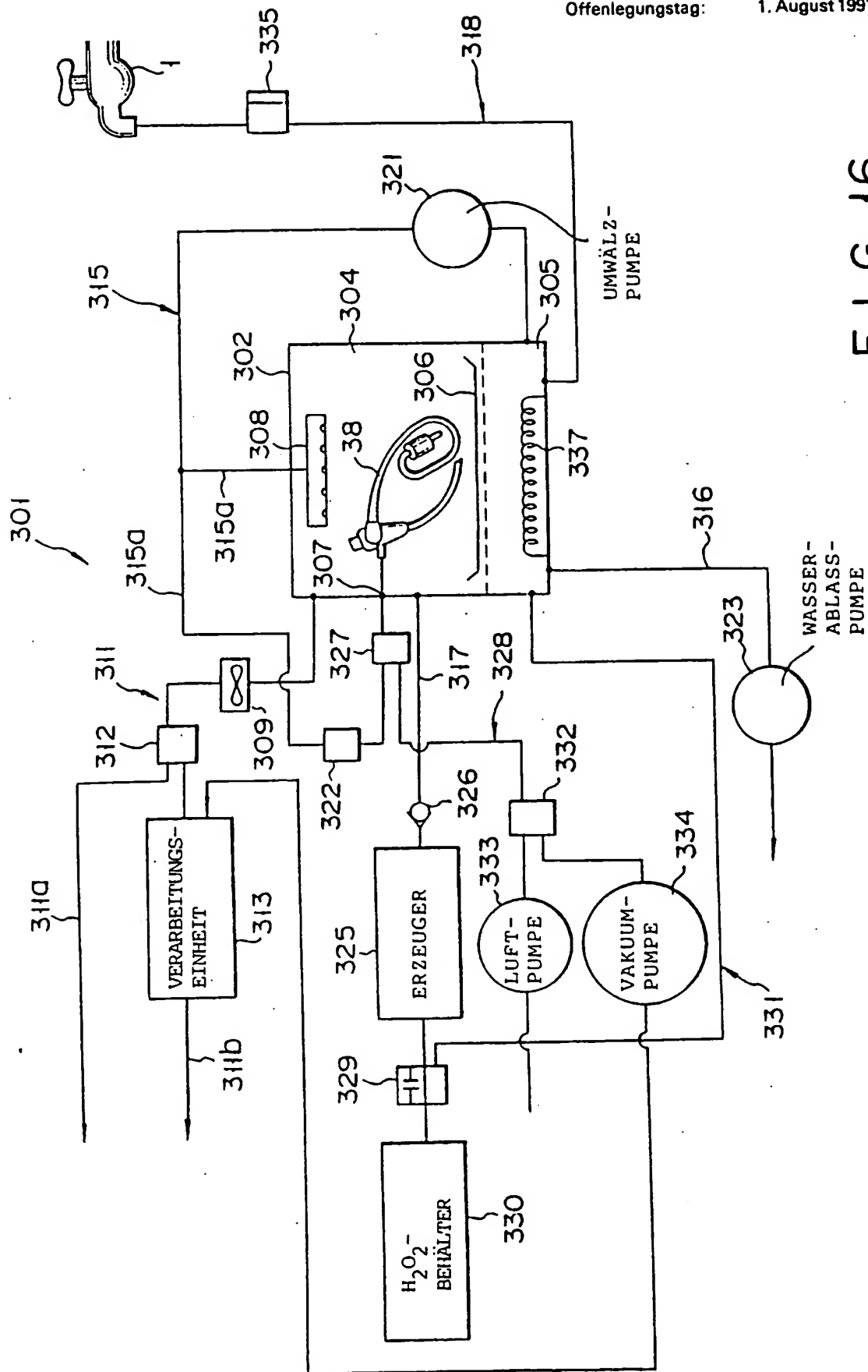


FIG. 16

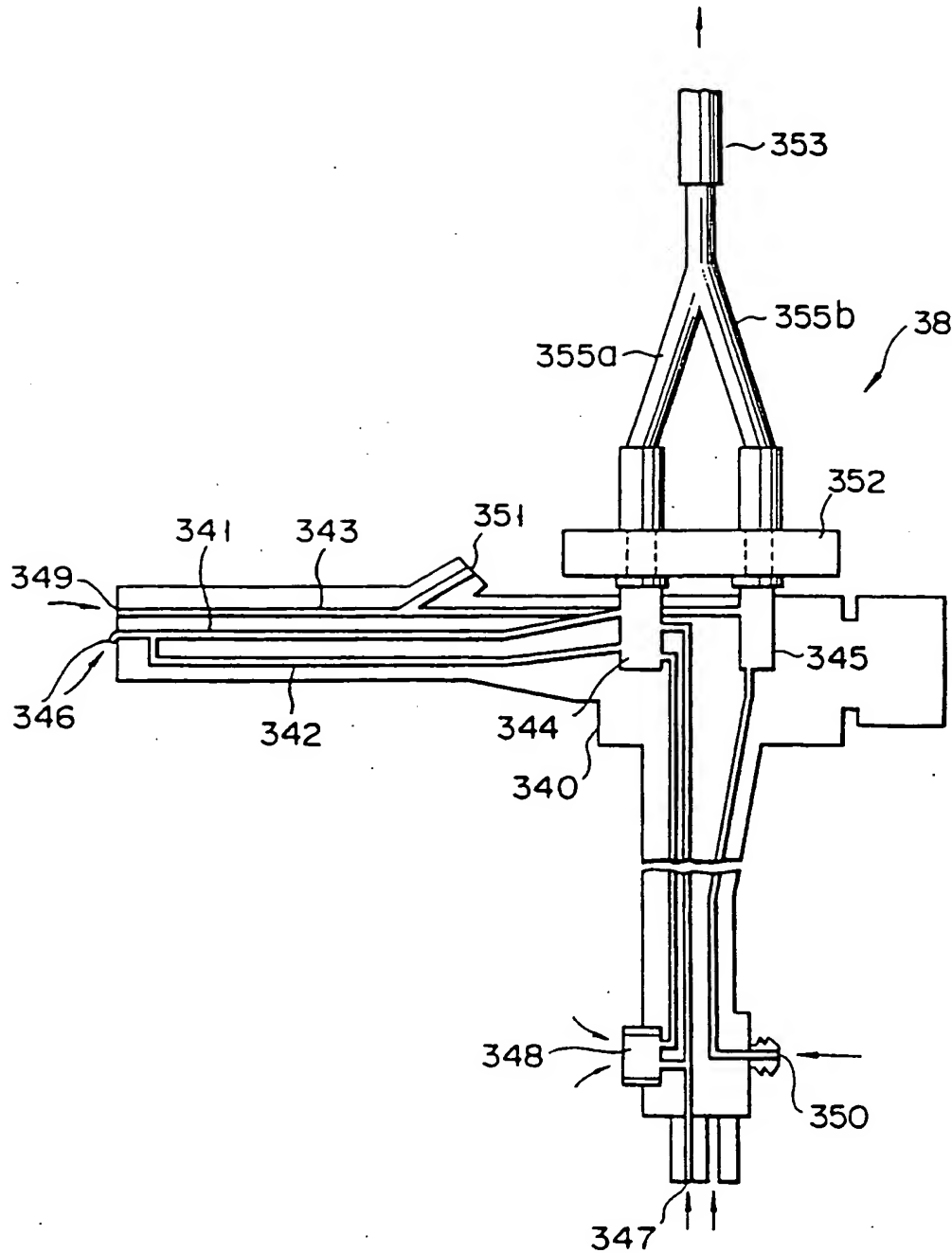






















FIG. 17

	REINIGUNG	TROCKNEN	DESINFektion
WASSERZUFUHRVENTIL 335			
UNWALZPUMPE 321			
LUFTPUMPE 333			
HEIZUNG 337			
VENTIL 332			
VENTIL 327			
PUMPE 334			
ERZEUGER 325			
VERARBEITUNGSEINHEIT 313			
ABLUFTVENTIL 312			
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> -BEHÄLTER 330			
WASSERABLASSPUMPE 323			
GEBLÄSE 309			
VENTIL 322			

FIG. 18

	REINIGUNG	DESINFEKTION	SPÜLEN
WASSERZUFUHRVENTIL 335			
UMWÄLZPUMPE 321			
LUFTPUMPE 333			
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> -BEHÄLTER 330			
WASSERABLASSPUMPE 323			
VENTIL 327			
VENTIL 322			

F I G. 19

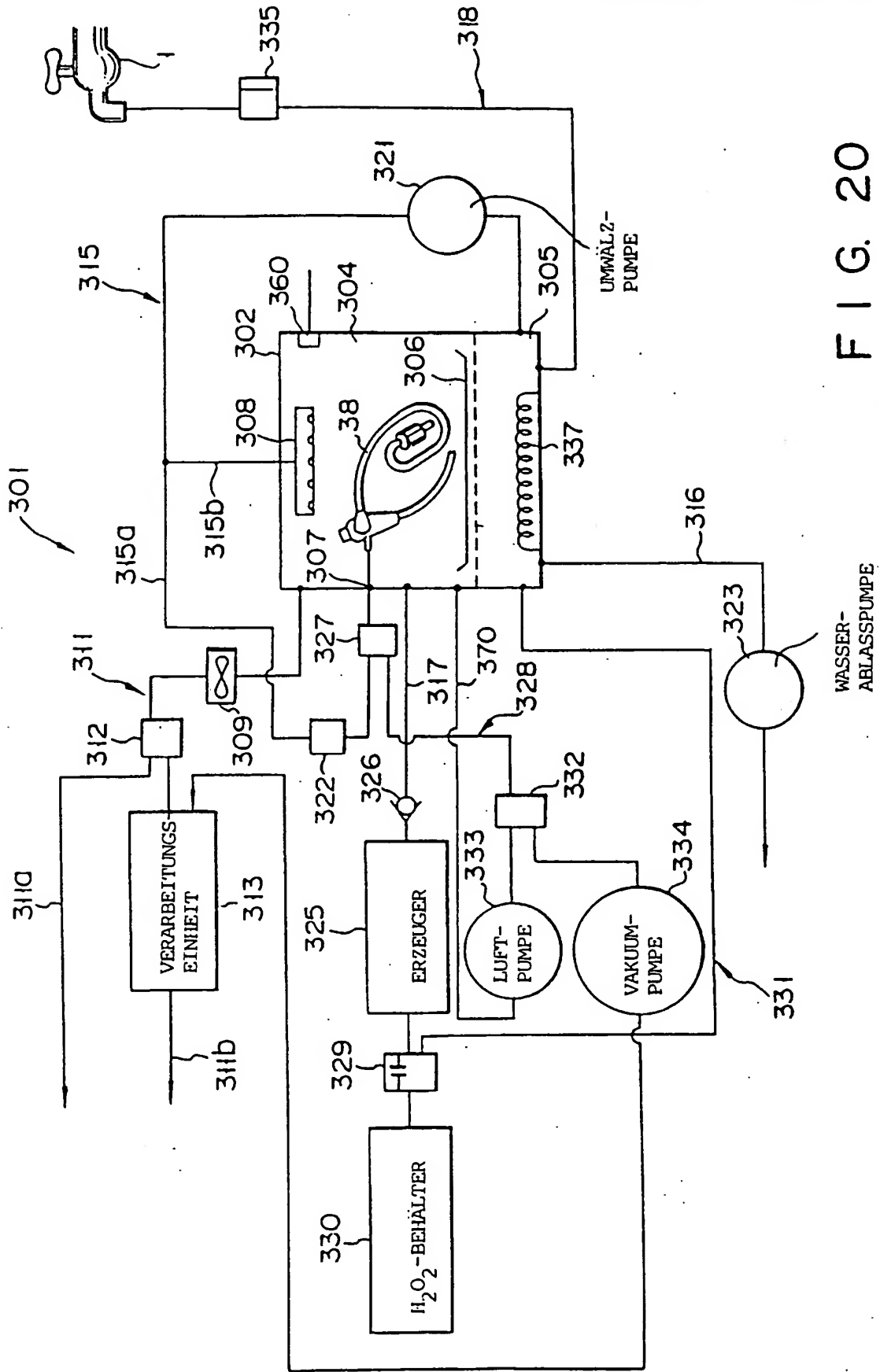


FIG. 20